Dr. Bozzolo

F. LUSSANA E A. LEMOIGNE.

FISIOLOGIA

DEI

CENTRI NERVOSI ENCEFALICI

MONOGRAFIA PREMIATA
DALLA R. ACCADEMIA DI MEDICINA DI BRUXELLES.

Nihil nega, parum crede,
nisi videas.

VOLUME I.

CERVELLO E MESENCEFALO

con 43 Tavole litografiche e numerose incisioni intercalate al testo.

PADOVA
R. STAB. DI P. PROSPERINI EDIT.
1871

Dono dell' Autore

FISIOLOGIA

DEI

CENTRI NERVOSI ENCEFALICI

F. LUSSANA E A. LEMOIGNE.

FISIOLOGIA

DEI

CENTRI NERVOSI ENCEFALICI

MONOGRAFIA PREMIATA
DALLA R. ACCADEMIA DI MEDICINA DI BRUXELLES.

Nihil nega, parum crede,
nisi videas.

VOLUME I.

CERVELLO E MESENCEFALO.

PADOVA
R. STAB. DI P. PROSPERINI EDIT.
1871

CAPO I.

CERVELLO.

Anatomicamente sono *cervello* gli striati e le circonvoluzioni, il corpo calloso e la commissura anteriore, i fasci interemisferici della volta e del setto e della stria.

Fisiologicamente corrispondono a queste parti la *Intelligenza,* gli *Istinti,* la *Volontà,* la *Percezione.* (Le sensazioni e la innervazione motrice si compiono fuori del cervello).

Sono anatomicamente uniti al cervello i lobi olfattivi: — fisiologicamente essi sono gli organi delle *Sensazioni olfattive.*

ARTICOLO I. — Nostre Esperienze.

§ 1. — I due periodi sperimentali, primo e secondo.

Valga per tutte le ricerche sperimentali, che andiamo esponendo, il seguente avvertimento.

Onde designare il proprio e vero ufficio di un organo encefalico, noi facciamo conto positivo e fondamentale sui fenomeni che *restano e si mantengono nell' animale dopo qualche giorno dalla eseguita demolizione dell' organo e durante tutta la vita dell' animale* — fenomeni che chiameremo del *secondo periodo sperimentale.*

Concediamo soltanto una importanza secondaria ed incerta ai fenomeni che si presentano solamente nei primi momenti dopo la mutilazione e scompajono poscia nei giorni successivi: — questi fe-

nomeni si producono insieme ai suesposti in un periodo che diremo il *primo periodo sperimentale.* E ciò sia detto una volta per sempre.

Onde riconoscere propriamente e nella sua vera e circoscritta essenza la funzione di un organo encefalico, non bisogna fidarsi esclusivamente dell'apparato fenomenologico, il quale si appresenta sùbito dopo l'operazione (primo periodo). In esso, ai fenomeni di *abolizione di un organo,* si aggiungono e si complicano eziandio quelli di *altri organi* turbati e compromessi per *contusione* o per *irritazione.*

Siccome però quasi tutti gli sperimentatori ci descrivono generalmente lo stato dell'animale quale si offre dopo l'operazione, così anche noi non ommetteremo di esporre quanto analogamente osservammo. Ciò è più facile ad ottenersi — ma non è guari un risultato di valore positivo e perentorio pei fatti fisiologici, al quale non corrisponde se non lo stato ulteriore e permanente dell'animale operato, ossia il *secondo periodo sperimentale.* Però questo secondo periodo, cioè il mantenere in vita per molto tempo gli animali operati, è la parte più difficile ad ottenersi: quantunque sia la sola parte sperimentale definitiva e logica, perchè essa sola ci esprime la *assenza* assoluta e permanente della funzione di un organo senza la *complicata* offesa di altri organi che ne vengano paralizzati per contusione o sovreccitati per irritazione.

Incominceremo a delineare a brevi tratti lo stato fenomenale dei due suddetti periodi negli animali cui sia demolito il cervello.

Scegliamo la esemplificazione descrittiva di un Uccello.

Appena perduto il cervello, anzi col perdere il cervello, l'animale si mette nell'atteggiamento che naturalmente assume allorchè dorme — chiude gli occhi, arruffa le penne, retrae il capo e lo innicchia sul dorso, oppure lo ripiega sul lato ed anche lo asconde (le Galline) sotto il bordo dell'ala.

Non si può esprimere meglio questo stato, che col dire che l'animale si mette a dormire.

Ma dorme d'un sonno dal quale non si desta nè per fracassi, nè per violenta luce, nè per minaccie fatte avanti a' suoi occhi. Tuttavia quando lo si irriti meccanicamente, si agita e grida — però non fugge e non si difende.

Per un giorno, due, tre, anche per una settimana, dura in eguale stato di perfetto sonno.

Sempre poi agli irritamenti meccanici si dibatte; quando gli si apra il becco, si contorce; quando gli si tocchi un piede, lo alza;

quando lo si spinga, muovesi regolarmente per qualche passo; quando lo si getti in aria, vola a seconda dello slancio impressogli, poi arriva al suolo e vi cade e se ne rierge regolarmente e si ricolloca ben bene ancora in piedi — e torna a dormire.

Talvolta cambia le gambe, appoggiandosi sull' una o sull' altra, quand' è stanco di una posizione. Talaltra volta, lo si trova cambiato di posto. Altra volta scrolla le penne o stende le ali, come farebbe un uomo che stiracchia le membra al primo destarsi, o come fa cambiando posto in letto durante il sonno.

Intanto non mangia, non beve, non si ripara, non fugge, non teme.

Per tutto questo tempo sembra che l' animale non veda più, non oda più, non senta nemmeno i sapori — e che non abbia veruna spontaneità di movimenti.

Ben intesi che durante questo tempo non dà più segno di intelligenza, nè di volontà, nè di memoria, nè di istinti.

Più tardi le cose si cambiano. L' animale sembra risvegliarsi sempre più. Talvolta ripiglia il suo atteggiamento naturale ed anche la sua posa snella ed elegante. Quando lo si accarezza, raddrizza il capo, distende e solleva il corpo, serra le ali, si erge sui piedi. Talvolta anche da sè forbisce col becco le ali, scrolla le piume, apre gli occhi, fa quà e là qualche passo, e talfiata sbatte le ali quasi ad un tentativo di volo. Però quasi tostamente ricade ancora nel suo sonno, richiude gli occhi, s' appollaja, dorme e dorme.

Incomincia il *secondo periodo*.

È venuto il momento di esaminare l' animale — perchè ormai un tale stato si mantiene per sempre inalterabilmente, per tutto il tempo in cui può conservarsi ancora in vita, mesi e mesi, l'animale.

Questo secondo periodo sperimentale si verifica nei Volatili e nei Mammiferi — non si verifica nei Rettili e nei Pesci.

Il *secondo periodo* non si verifica nei Mammiferi, i quali muojono tutti durante il primo periodo — si verifica poi immediatamente e permanentemente nei Pesci e nei Rettili, senza essere preceduto dal primo periodo.

La ragione delle indicate diversità è la seguente: Nei Rettili e nei Pesci non producesi uno stato contro-irritativo d' altri organi encefalici, e d' altronde il cervello in essi animali possiede una minore importanza ed una minore prevalenza sulle funzioni nervose, sì che la sua perdita non produce un troppo brusco squilibrio nelle medesime, nè si esige un gran tempo alla loro necessaria riaccomo-

dazione fisiologica — riaccomodazione verificantesi dopo la perdita di qualsiasi organo. Nei Mammiferi poi le conseguenze traumatiche operative conducono a morte fra pochi dì l'animale; il quale d'altronde non puossi mantenere in vita colla alimentazione artificiale.

Ecco perchè gli animali veramente utili a studiarsi nelle vivisezioni, per la netta fisiologia sperimentale del cervello, siano gli Ovipari, e fra questi, particolarmente gli Uccelli; perchè i Mammiferi porgono risultati complessi.

Pertanto una volta che gli Uccelli siansi perfettamente ristabiliti, nel lasso di una settimana o due, da tutte le conseguenze traumatiche dell'operazione, in allora si prestano egregiamente all'esame della intelligenza, degli istinti, della volontà, delle sensazioni, dei movimenti.

§ 2. — Risultati della scervellazione relativi agli istinti ed alla intelligenza.

Incominciamo dallo studio sperimentale degli Istinti e della Intelligenza.

Ecco che mentre noi teniamo l'animale per tagliargli la cute, il cranio, le meningi, esso si divincola fra le bende, si arrabatta fra le nostre mani, si storce sotto i legami, stride e grida per lo dolore e per l'ira — tenta schermirsi, difendersi, offendere, fuggire. I Falchi, i Gufi, gli Sparvieri fanno prova dei loro artigli e del loro becco; la Cavia, il piccolo Topo e fin l'innocente Coniglio cercano di morderci; difficilmente ci salviamo dalle ugne del Gatto: i Volatili più timidi si dibattono e gridano lamentevolmente.

In sul momento in cui noi arrechiamo una profonda lesione ai due lobi cerebrali, in sul momento istesso l'animale cessa da ogni offesa, da ogni difesa, da ogni espressione di rabbia e di lamento — cessa dal suo caratteristico pigolare il Colombo, dal suo strido lo Sparviere, dal miagolìo il Gatto; e tutti smettono addirittura e per sempre ogni atteggiamento offensivo colle unghie, o col becco, o coi denti.

Questo cambiamento subitaneo di scena risalta, ed ottiensi ancor meglio, se, dopo di avere ben bene scoperto il cervello, sostando per un momento, si pratichi un colpo netto di demolizione sul cervello. L'animale anche col cervello tutto discoperto, tenta sottrarsi e difendersi, e ben fa sentire i suoi sforzi per di sotto alle nostre mani: e tali sforzi sono egregiamente diretti dall'intelligenza.

All' atto in cui viene esportato il cervello, sentesi che l'animale si è fatto calmo in sull' istante e per sempre.

E quando la demolizione del cervello si compie grado per grado, si sentono man mano affievolirsi gli sforzi dell' animale ad ogni colpo — mentre invece sentivansi farsi più violenti ad ogni colpo allorchè si tagliavano la pelle, od il cranio, o le meningi.

Più tardi, quando si ricucisce la ferita, ad ogni puntura della pelle l'animale si agita sempre, anche energicamente — ma con una *scossa subitanea e passaggiera,* senza tentativo di volontaria reazione.

Esportati appena i lobi cerebrali, ogni Volatile assume precisamente l'attitudine che gli è propria nel sonno — la Gallina chiude gli occhi, arruffa le penne, retrae il capo, ed eziandio lo accomoda sotto il bordo dell' ala, prendendo l'atteggiamento caratteristico dell' appollajarsi in un placido sonno: e davvero essa cade in un sonno eterno, dal quale sembrerà qualche volta ridestarsi per le impressioni sensitive, ma non se ne desta veramente più mai. — I Colombi arruffano le penne, ritirano il capo adagiandolo più o meno reclinato sul dorso, serrano gli occhi per non socchiuderli o riaprirli se non per poco sotto alle estrinseche impressioni, abbassano la coda, si addormentano, s' atteggiano come nel profondo sonno. — I Gufi gonfiano le penne del corpo, chiudono gli occhi, rannicchiano il capo entro alle penne arruffate del collo.

In somma, perdere il cervello e dormire profondamente è la stessa cosa.

Lasciamo a digiuno per dei giorni questi Volatili scervellati — poniamo dei grani, delle tazze d'acqua intorno a loro, che pur trovansi così esinaniti dall' inedia e dalla sete — e non bevono, e non mangiano più.

Appressiamo sotto alle loro nari il cibo, immergiamo il loro becco in mezzo alle granaglie; mettiamo un grano, un ritaglio di carne, un insetto tra le punte del loro becco; tuffiamogliene la punta entro all' acqua; posiamo gli animali su dei mucchi di grano, sur un piatto d'acqua. — E' si lasciano morire di fame e di sete, senza più libare una goccia di liquido, un briciolo di alimento.

Hanno perfettamente smarrito ogni istinto di alimentarsi.

Se vogliamo mantenerli in vita, fa di mestieri che noi con grandissima pazienza e con indefesse attenzioni ci sostituiamo al loro perduto istinto; conviene che cacciamo loro nella gola il cibo, la bevanda. Allora sono necessitati a trangugiare checchessia, per atto automatico, reflesso, senza spontaneità; e così devono inghiottire e

inghiottono quella qualunque cosa a lor si cacci in gola, sia cibo, sia bevanda, sia del paro una pietruzza od altro. Ma se quella sostanza la riponiamo loro solamente nella parte anteriore della bocca, sulla loro lingua, fin nel loro becco, eglino se ne stanno là col grano in fra le mascelle o dentro alla bocca, indifferentemente, senza deglutirlo — o lo buttano fuori come cosa molesta, per azione reflessa, così come ammiccano le palpebre davanti al tocco di corpo estraneo.

Altrettanto, per farli bere, bisogna immergere il loro becco entro all'acqua fino al punto di comprendervi gli orifizj nasali della respirazione, affinchè pel bisogno automatico di respirare eglino sieno obbligati ad aprire il becco — ed allora così ingollano qualche liquido. Imperocchè il bisogno di respirare lo conservano ancora integralmente.

E non solamente conservasi pienamente la funzione respiratoria, ma tutte conservansi le funzioni organiche (circolazione, digestione, movimenti faringo-esofago-gastro-enterici, defecazione, orinazione). Quando si abbia la pazienza di ben alimentare artificialmente questi animali scervellati, e ben custodirli, e ripararli dal freddo e da ogni ingiuria esterna, si possono conservare in vita, ed anche in una buona salute, per mesi e mesi.

Esaminiamo gli altri istinti e le facoltà intellettive.

Esponiamo alle intemperie, al freddo, alla pioggia, questi animali scervellati. Mettiamo il già timido Colombo frammezzo ad una folla d'uomini — traggiamo il Gufo davanti alla viva luce — spariamo un'arma da fuoco a poca lontananza — facciamo chiasso, minaccie — collochiamo un Cane, un Gatto, un Assiolo, un nemico sì naturale, e già sì paventato, avanti a loro — ed eglino rimarrannosi indifferenti al loro aspetto, in loro compagnia, non fuggiranno, non temeranno, non si ripareranno dalle esterne ingiurie. Animali già sì vivaci, leggieri, irrequieti che erano in prima, ora si possono pigliare fra le mani, si possono collocare dove si voglia, nelle nostre saccoccie, sul nostro tavolo, sul nostro capo, senza che più abbiano paura di checchessia o di chicchessia — stanno là colla più calma apatia.

Crederemmo che sieno forse incapaci al volo? — Ebbene! gettiamoli in aria, e li vedremo volare colla più perfetta forza e regolarità.

Non hanno perduto i mezzi di conservarsi — ma ne hanno perduto l'istinto.

Tant' è ciò vero, che, anche a finestre aperte ed a porta schiusa, il Colombo e lo Sparviere lanciati in aria non se ne volano più fuori dalla stanza, ma discendono apaticamente a posarsi così sul terreno o su qualsiasi mobile, come sul nostro capo o sulla schiena di un Cane.

Si collochino questi Volatili scervellati in comunione coi loro compagni, in loro società. Com' è interessante il confronto, quant' è singolare e caratteristica la disparità fisiologica fra codesti animali apparentemente identici!

Gli uni, col cervello, vivaci, vispi, circospetti, avidi del cibo e della bevanda, clamorosi, amici reciprocamente, raccolti in comunione socievole, conoscenti dei proprj compagni e del proprio pollajo e del proprio nido e dei proprj piccoli, e fino del proprio padrone ed ospite — gli altri, senza cervello, apatici, isolati, soporosi, più di nulla, nè di sè curando, nè di tutto ciò che li circonda. Essi più non si schermiscono dalle offese che loro vengono fatte dai loro compagni; più non fanno famiglia seco loro; più non attendono alla cura dei figli; più non cercano il già caro e noto nido. E non di rado rimangono vittima dei maltrattamenti inflitti dai loro compagni, i quali, nella loro naturale gajezza, sogliono bezzicare e provocare l'indifferente ed apatico automa che sta in loro società.

Hanno dunque smarrito ogni istinto, ogni intelligenza.

Ed erano pure animali sì destri a provvedersi il cibo, a pararsi dai pericoli e dagli inimici, a fabricarsi il nido dei loro amori e del loro materno affetto, sì amici e così socievoli, sì ricantati conoscitori dei luoghi, sì intelligenti nelle manifestazioni molteplici della loro vita psicologica, onde fornirono argomento non ignobile alla penna dei Naturalisti, dei Romanzieri e dei Poeti! — E tutte queste doti vanno irremissibilmente perdute col perdere il cervello.

Nè ciò è da accagionarsi ad uno stato di deperimento patologico dell'animale in conseguenza traumatica dell'operazione. Non di rado questi Volatili scervellati, quando vengano alimentati e custoditi con molta cura, acquistano uno stato di florida grassezza non minore di quella degli stessi Volatili sani. D' altronde nessun' altra mutilazione o lesione arreca la soppressione assoluta delle facoltà psichiche — e delle sole facoltà psichiche.

E quello che si verifica nei Colombi e nelle Galline, manifestasi pure in ogni altra specie di Volatili — anzi in ogni altra sorta di animali vertebrati.

I Gufi, gli Sparvieri dimenticano per sempre i loro artigli, i loro

rostri, e dànno la più parlante confutazione a coloro che sostengono derivare il coraggio dalla forza fisica e dalle armi. Nei Corvi, nelle Gazze, negli Accipitri, scompajono per sempre la congenita astuzia, la innata fierezza, l'orgoglio nativo.

§ 3. — Risultati della scervellazione relativamente alle sensazioni.

Procediamo all'esame delle sensazioni.

Quando si voglia studiare sperimentalmente l'officio del cervello in rapporto ai differenti *sensi,* non bisogna praticare le ricerche nel *primo periodo sperimentale.* Durante questo, l'animale non suole fornire risultati positivi se non per quanto si riferisce al *tatto,* al *senso muscolare,* ed al *dolore.* Invece ne riescono incerti e quasi negativi i fenomeni della *vista,* dell'*olfatto,* dell'*udito,* del *gusto.* L'animale si trova troppo colpito dalla repentina mancanza dell'organo che intende e vuole; e non dà segnali alle impressioni specifiche e sensitive, le quali restano come lettera morta davanti alla totale mancanza dell'intelletto, della volontà e degli istinti. È bensì vero che talvolta apre gli occhi od alza per un momento la testa ad un repentino fracasso — non di rado muove le mascelle per la instillazione di una soluzione di chinina nella sua bocca — chiude l'occhio, se socchiuso, al passargli un corpo opaco per davanti.

Ma ciò non sempre, nè sempre nettamente avviene.

Così i Mammiferi non sono animali opportuni da studiarsi su questo proposito. Essi soffrono conseguenze traumatiche ed emorragiche troppo gravi per la demolizione degli emisferi cerebrali.

Invece i Pesci ed i Rettili sono animali troppo già per sè stessi stupidi, da non poterne quindi cavare fenomeni distintivi sufficienti.

Però nel *secondo periodo sperimentale* di scervellazione appo i Volatili, le ricerche sulle sensazioni ci forniscono i risultati i più netti e più definitivi.

Entriamo con in mano un lume acceso, nella camera, ove allo scuro teniamo questi Volatili scervellati. Facciamo un po' di fracasso, battendo il piè sul suolo. — Ecco che sembrano destarsi, aprono generalmente gli occhi, sollevano alquanto il capo. Allora giriamo, giriamo, intorno a loro, sempre colla candela in mano. Essi ci seguiranno col movimento del capo. Ben intesi che tuttavia non si toglieranno di posto, non avranno paura. Tutt' al più, stiracchieran-

no un po' un' ala, o scrolleranno le piume, o cambieranno il piede; ma poi si riporranno a novellamente dormire.

Portiamoli alla luce; tocchiamoli nelle zampe e nel capo, accarezziamoli sul corpo. Essi striscieranno il loro corpo dolcemente per di sotto alla nostra mano accarezzante, colla espressione di un sentimento piacevole, alzeranno il capo, apriranno gli occhi.

E quando al tocco hanno aperti gli occhi, allora passiamo la nostra mano fra la luce incidente e fra il loro occhio: ed a quel passare dell' ombra, ogni volta essi ammiccheranno le palpebre.

Gettiamoli in aria al volo — essi non urteranno negli oggetti, non stramazzeranno a terra col finire il volo; ma si poseranno aggiustatamente sul suolo e sui diversi oggetti, ed eviteranno gli ostacoli affacciantisi sulla direzione del loro volo. Il risultato è evidentissimo quando lo sperimento si faccia all' aria aperta.

Urtiamo l' animale dormiente — spingiamolo meccanicamente all' incesso — in modo che davanti a lui, a qualche passo, trovisi per via un ostacolo, un gradino alto. L' animale discenderà il gradino senza cadere, girerà intorno all' oggetto senza urtarvi.

Eppure nei primi giorni (primo periodo) il Volatile urta quasi sempre anche nelle muraglie, se gettato al volo; urta in tutti gli oggetti frapponentiglisi ai piedi, se spinto passivamente a locomoversi. O, in altri termini, la *vista sembra* perduta nel primo periodo sperimentale. E così, non di rado, nel suddetto primo periodo *sembrano* perduti anche l' *udito* ed il *gusto:* imperocchè, per qualsiasi rumore, non sogliono destarsi nè muovere il capo; e non sogliono dare netti segnali di disgusto quando lor si metta in bocca una sostanza di cattivo sapore.

L' equivoco non ha più luogo nel secondo periodo. Allora, se introduciamo nella bocca o nella gola del Volatile scervellato una sostanza disgustosa, l' animale scrolla vivamente il capo, muove ripetutamente le mascelle — ciò che non fa quando gli introduciamo dei buoni cibi in gola per alimentarlo artificialmente. Allora, se facciamo un repentino fracasso intorno all' animale assopito, esso apre gli occhi, ed alza o muove il capo — senza però giammai togliersi di posto, cioè senza aver paura, senza fuggire. Basta osservare questi animali scervellati in riposo, allorchè anche solamente per istrada avvenga un subitaneo fracasso, come per passaggio di una carrozza, essi mostrano sempre di svegliarsi — quantunque non si ridestino veramente mai ad una veglia intelligente.

Siccome poi i Mammiferi non sogliono pervenire e perdurare

al secondo periodo sperimentale, così essi non sono opportuni come modelli da esaminarne i fenomeni sensitivi in rapporto al cervello: essi ci farebbero credere (e sarebbe un equivoco) di avere perduti i sensi specifici col perdere il cervello. Talora però, anche nei Mammiferi, nel primo periodo dopo la scervellazione, si offrono risultati abbastanza evidenti per farci riconoscere la permanenza delle sensazioni.

Si è fatto un gioco ed un equivoco di parole nello studiare i fenomeni sensitivi negli animali scervellati, usando ed abusando dei vocaboli *sentire, sensazione, percepire, percezione.*

Onde precisare ben bene i fatti, e poscia ai fatti distinti adattare le parole distinte, fa d'uopo (come dicevamo) esaminare gli animali non sùbito sùbito dopo la demolizione completa dei lobi cerebrali, ma più tardi, cioè quando ogni effetto traumatico ed irritativo delle contigue parti si è dissipato — cioè quando rimangono in scena i soli risultati della *assenza* del cervello senza la complicazione di risultati emergenti dalla irritazione di parti contuse ancora *esistenti.* Fa d'uopo esaminare gli animali qualche settimana dopo di averli privati del cervello.

Che se invece vogliansi esaminare sùbito dopo la demolizione del cervello, per lo più essi mostrano abbandonarsi sulle gambe, talora più sull'una che sull'altra — per qualunque fracasso non sogliono muovere nè aprire gli occhi, nè girare il capo — per qualunque passaggio di un corpo luminoso od opaco al davanti dei loro occhi, quando sieno aperti, non sembrano per niente battere le palpebre, nè socchiuderle, nè girare menomamente il capo... Insomma direbbesi che sieno privi di ogni moto spontaneo, *semiparalitici,* e che *non sentano.*

Più tardi l'esame dei fenomeni della volontà e dei movimenti e delle sensazioni può eseguirsi con diverse maniere — e dai risultati diversi, che si ottengono con queste diverse maniere d'osservazione, si può venire a conclusioni disparate, anche opposte.

Si minacci l'animale con gesti fattigli dàvanti agli occhi, ma senza toccarlo; desso non mostra per nulla di farvi bada. E si direbbe che è *cieco.*

Si gridi o si faccia fracasso intorno al medesimo — desso non si toglie di posto, non si commuove tampoco. E si direbbe che è *sordo.*

Accanto ad uno Sparviero scervellato si metta un brano di carne cruenta, se ne ponga un pezzetto nel suo rostro — esso non se

ne cura per nulla. E si direbbe che *non gusta più*, e più *non odora*. Si direbbe insomma che non ha più veruna sensazione.

Ora adoperate un altro metodo di investigazione.

Instillategli in gola una soluzione di chinina o di coloquintide: l'animale scrolla il capo, smuove le mandibole, fa come un atto di biascicare. — Dunque ha sentito il cattivo *sapore*.

Nella oscurità di una stanza, portate una candela accesa, girate con essa intorno all'animale intanto ch'esso ha gli occhi aperti: ed esso accompagnerà il moto del lume col moto giratorio del suo capo. Oppure, a luce piena, passate un corpo opaco davanti al suo occhio aperto, per modo che sopra vi si getti un'ombra repentina, e poi vi succeda la luce: ed esso ammiccherà ad ogni passaggio dell'ombra. — Dunque *vede*.

Producete un suono disgustoso, uno stridulo scricchiolio, un fischio, talvolta anche un rumore leggero come di carta stropicciata: e l'animale ad ognuno di questi rumori insoliti o molesti alzerà il capo ed aprirà leggermente gli occhi. — Dunque *ode*.

Non sappiamo che possano questi fenomeni interpretarsi come meri atti reflessi.

Del resto si tenga d'occhio l'animale con qualche pazienza e per qualche tempo; e siccome a tratto a tratto esso si mette a passeggiare, così non è difficile il conoscere chiaramente e convincersi, che nel suo monotono passeggiare non urta negli ostacoli, che si trovino quà e là sparsi sul suo cammino. Per ultimo, quando il Volatile si è ben ristabilito, e può ancora eseguire dei ben sostenuti e regolari voli, in allora lanciatelo all'aria; e vedrete che non batte contro le muraglie, nè contro le piante, e non stramazza di piombo al suolo quando dal volo si posa.

Passata una settimana o due dopo la perdita dei lobi cerebrali, i Volatili vedonsi automaticamente camminare, quando sono stanchi di una posizione, o quando per l'aria o per altra qualsiasi sensazione vengano eccitati. Allora il Volatile *non urta* contro gli oggetti, e (ben si badi), se ha davanti a sè un gradino anche alto, *scende* dallo stesso senza cadere. *La vista gli serve per muoversi.* Non gli serve tuttavia nulla affatto, nè per temere una minaccia, nè per fuggire, nè per ricoverarsi, nè pararsi, nè difendersi, nè offendere. Potete mettergli d'accanto un Cane, uno Sparviere; potete fargli mille gesti rasente gli occhi — pare non s'accorga di nulla, cioè non bada più a nulla.

Chi disse che i Volatili scervellati *urtano in tutti* gli ostacoli,

non ha certamente ben osservato — oppure osservò gli animali in un momento inopportuno, quando le complicanze traumatiche dell' operazione tenevano in uno stato morboso altre parti encefaliche.

§ 4. — Risultati della scervellazione relativamente ai movimenti ed alla volontà.

Ora esaminiamo i risultati sperimentali della scervellazione, in riguardo ai movimenti ed alla volontà.

Non havvi movimento che per sè stesso non possa venir eseguito dall' animale scervellato. Messo su di un piano declive, su di un pavimento irregolare, sull' orlo pendente di un tavolo o di un mobile, sul nostro dito, su di un corpo sferico, dovunque e comunque l' animale vi si atteggia e sostiene, ed incede con tutta posatezza e regolarità. Adagiato sul fianco o sul dorso, tostamente e bellamente se ne rierge, si riaccomoda, ripiglia poi tranquillamente la posa del suo apatico sonno. Gettato in aria, apre le ali, le dispiega e batte al volo, e dopo una escursione risultante dalla spinta primitivamente impressagli dallo slancio, vien giù a posarsi regolarmente sul suolo e su qualsiasi oggetto paranteglisi innanzi.

Passato il primo periodo sperimentale, abbiamo provato a gettare all' aria aperta e larga delle campagne i Colombi scervellati: ed essi andarono svolazzando come la corrente dell' aria e la primitiva loro direzione li portava, anche per lungo tratto; poi si posarono o qua o là, per esempio sul ramo di un albero, sul cornicione o sul comignolo di una casa. Ma avevamo un bel gridare o gettar sassi onde determinarli a scendere — invano! Essi rimanevansi là immobili ed apatici e dormigliosi come al solito — e conveniva andarneli a prendere. E se ne pigliavano come si coglierebbe un pomo da una pianta, cioè senza che i Volatili per nulla affatto si sottraessero alla mano che li agguantava.

Del resto, lasciati a sè, conservano di solito l' atteggiamento del dormire. Però di tratto in tratto, quando evidentemente sono stanchi di una identica posizione che hanno serbata per ore e per ore, o levano un piede sorreggendosi sull' altro, o lo mutano e lo avvicendano, oppure muovono questo e quel piede, cambiando posto a tutto il corpo, come faremmo noi voltandoci in letto e cambiando posizione in fra il dormire — poscia continuano nel loro sonno.

Nè questi soli movimenti di traslocazione, ma anco tutti gli altri movimenti abituali alla loro specie, anche minuti, anche ben com-

binati ed associati, e sempre colla più perfetta regolarità, possono eseguire. E così, a lunghi intervalli, e specialmente quando intervenga qualche cagione estrinseca di fracasso o di toccamento o di tremore del pavimento, aprono gli occhi, crollano il capo, sbattono le ali, agitano le penne, sfregansi colle unghie il capo, affilano col rostro e bezzicano questa o quella piuma, protendono le ali o le gambe — poscia serrano ancora gli occhi, e col capo retratto ripigliano il grave e lungo sonno, dal quale erano parsi destarsi, ma non si erano mai destati del tutto.

Dorme l'intelletto, dormono gli istinti — vegliano i sensi, ma senza scopo — sussistono i moti, ma senza iniziativa propria.

§ 5. — La scervellazione unilaterale e le percezioni unilaterali.

Un metodo sperimentale che ci serve egregiamente per dimostrare la influenza che ha il cervello sulle sensazioni diverse, consiste nel demolire *un solo lobo cerebrale.* Anche per questa serie di ricerche sono da prediligersi i Volatili. Ed anche quì devesi aspettare il *secondo periodo* sperimentale, onde ottenere dei risultati positivi e schietti. Imperocchè un Mammifero cade in una prostrazione troppo grave in sèguito al traumatismo ed alla emorragia di tale unilaterale ablazione del cervello: d'altronde suole morirne fra pochi dì, e quindi non si ristabilisce dall'operazione per offrire le semplificate risultanze di *assenza di un solo cervello.*

Passiamo sopra dunque a questi cimenti, che riescono sostanzialmente e definitivamente poco proficui allo scopo, accennando soltanto, come gli istinti e la intelligenza attutiscansi bensì notevolmente nei Mammiferi col perdere un emisfero — ma non si sopprimano.

I Volatili ne sembrano un po' storditi in sulle prime e per qualche dì, cioè meno intelligenti e men vispi del solito, più facili al sonno; ma non perdono nè istinti, nè intelligenza, mangiano ancora da sè, fuggono se intimiditi, accorrono insieme ai loro compagni, al loro nido, al loro pollajo. Se non che fin dal bel principio *sembrano dormire coll' occhio opposto,* perchè lo tengono generalmente chiuso o socchiuso.

Lasciamo correre una settimana o due — lasciamo che l'animale si ristabilisca perfettamente delle conseguenze patologiche dell' operazione.

Allora certamente a primo aspetto, nel loro contegno, noi non li distingueremmo per nulla dai loro compagni, al paro dei quali essi sono vivaci, intelligenti, socievoli, avidi del cibo, timidi o coraggiosi. Insomma possiedono ancora tutte le loro facoltà intellettive ed istintive. Tuttavia tenuti d'occhio un po'attentamente e per qualche giorno di sèguito, non appajono sì vispi, sì intelligenti come prima o come gli altri: qualche cosa hanno perduto nel grado delle loro facoltà psichiche. D' altronde dormono più facilmente, più di frequente degli altri. Finalmente quasi sempre tengono socchiuso come per sonnolenza l'occhio opposto al cervello demolito.

Ma, oltre ai suddetti quasi insignificanti caratteri distintivi, uno ve n'ha, e costante, e indefettibile, e duraturo, che si verifica nei Volatili *privati di un cervello* — essi *non sembrano più vedere dall'occhio opposto,* per qualunque prova, per qualunque gesto, per qualunque minaccia, che verso al medesimo occhio opposto noi dirigiamo. A questo esame li si direbbero *perfettamente ciechi* dell'occhio opposto.

Ma come mai può essere ciò avvenuto se ci consta che gli animali, perdendo ambedue i cervelli, non perdono la vista nè dall'un occhio nè dall' altro? . . .

Quanto ora siamo per dire, toglierà ogni equivoco sopra questo risultato apparentemente contraddittorio — anzi questo risultato ci servirà di filo prezioso a studiare le varie sedi della sensibilità e della percezione nei centri encefalici.

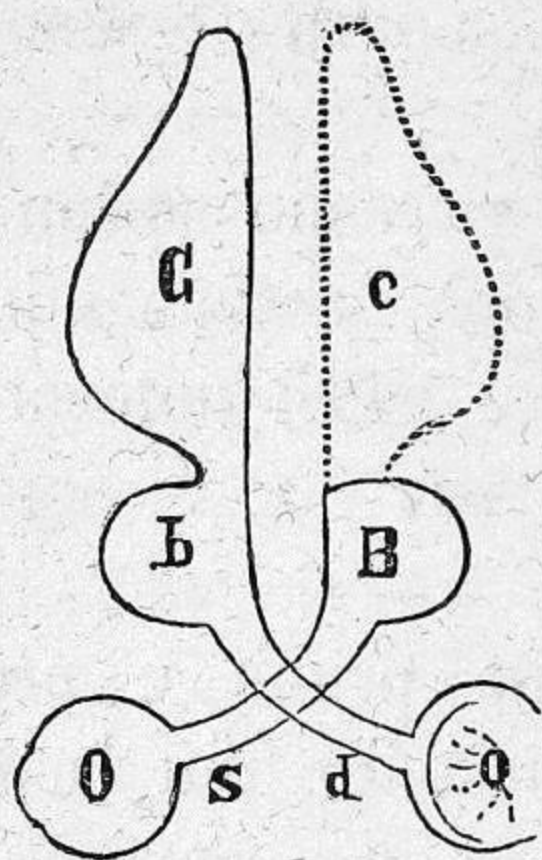



Fig. 1.

Ad un Volatile che da qualche settimana abbia perduto un cervello (*c*, fig. 1.), e che *sembri affatto cieco dall' occhio opposto* (*O*), distruggete l'occhio *corrispondente* (*o*), cioè l'occhio dal quale vedeva ancora perfettamente bene. Non vogliate esaminare sì tosto l' animale: lasciate scorrere almeno un pajo di settimane, e, meglio, un mese, avendo intanto ogni cura di ben custodirlo e mantenerlo con una alimentazione artificiale. Infatti nei primi giorni esso vi parrà perfettamente cieco da ambedue gli occhi, perchè non mangia più da sè, non sa trovare il nascondiglio, urta nel muro e negli oggetti, se per lo spavento fugge, oppure se ne suole stare lì immobile, e trema trema senza togliersi di posto quando ode suoni minacciosi. Adunque lasciate passare un mese.

Allora provate ancora a fargli dei gesti o delle minaccie diverse avanti agli occhi, senza toccarlo. — Esso non mostra di avveder-

sene. Non basta la prova. Passategli di repente la mano davanti all'occhio, intendiamo all'occhio (*O*) *opposto* alla scervellazione, perchè il *corrispondente* occhio (*o*) è già stato distrutto. Ed al passare dell'ombra della vostra mano, l'occhio ogni volta ammicca.

Non basta. Gettate al volo nell'aria libera l'Uccello, o sospingetelo all'incesso verso un non lontano gradino o verso ad un non lontano ostacolo. Ebbene! l'animale volerà senza urtare negli oggetti, e scenderà al suolo o sopra qualche appoggio posandovisi acconciamente, senza battervi contro e senza stramazzare: oppure scenderà dal gradino o dalla scranna, senza cadere; oppure devierà dall'oggetto incontrato per via. Dunque *vede* ancora.

Tuttavia (cosa singolare!) non vede più tanto da conoscere il cibo, il nemico, il pericolo, il nido, il ricovero, il fuoco, i compagni. Se lo tenete in cucina, avverrà forse (com'è avvenuto ad un nostro Colombo) che s'abbruci le ali o le piume al fuoco. Se lo mettete lontano dal suo nido o dal suo pollajo o da' suoi compagni, non sa più trovare nè questi nè quello. E non sa tampoco riconoscere il cibo nella granaglia che gli spargete davanti, nè la bevanda nell'acqua, di cui gli apprestate colmo il vaso. Perch'esso si determini a beccare un po' di grano, a bere qualche sorso di acqua, dovete poggiarlo coi piedi sui grani stessi o dentro all'acqua. Eppure quando gli imboccate il grano o l'acqua, vedete con quanta bramosia cerchi e riceva l'una e l'altro.

Laonde coll'occhio opposto (*O*) si è conservata la visione degli oggetti *tanto da locomoversi* — ma non tanto da *giudicarli in rapporto alla intelligenza ed agli istinti*. Le sensazioni visive, venute dall'occhio (*O*) opposto alla perdita di un cervello, se ne rimangono allo stato di *sensazioni, senza trasformarsi in percezioni od idee* — quantunque possano ancora trasformarsi in movimento. È un fatto anatomo-sperimentale, che necessariamente risulta dalla disposizione degli organi encefalici degli Uccelli. I nervi ottici (*s d*) si decussano completamente. Il sinistro (*s*) arreca le impressioni ottiche dall'occhio sinistro (*O*) al lobo ottico destro (*B*), ove ha luogo la sensazione ottica, e dove anco questa si trasforma in movimento attraverso alle cellule nervose dei lobi ottici verso ai cordoni anteriori.

Ma queste sensazioni ottiche si arrestano lì; non possono arrivare al cervello corrispondente (*c*) che manca, nè al cervello opposto sinistro (*C*) col quale non hanno comunicazioni anatomiche — non possono trasformarsi in percezione, nè in idee, non possono essere giudicate in rapporto alla intelligenza ed agli istinti.

ARTICOLO II. — Deduzioni sulle funzioni del cervello.

§§ 6. Riguardo alla intelligenza; — 7. agli istinti; — 8. alle sensazioni ed alle percezioni; — 9. ai movimenti.

§ 6. — Deduzioni intorno alle funzioni del cervello, relativamente alla intelligenza.

Noi lamentiamo con Magendie che nel linguaggio fisiologico siensi intruse le preopinioni psicologiche col trascico inevitabile dei vocaboli, ai quali codeste preopinioni si trovavano legate. Probabilmente questa fu una delle principali cagioni degli errori e degli equivoci anatomo-fisiologici, da cui non poterono svincolarsi, a loro insaputa, i cultori sperimentali della scienza, perchè, nell' interpretare i fenomeni osservati, erano obbligati ad usare il linguaggio di una falsa moneta in corso. Ma come emanciparsi da una tale necessità di espressioni, delle quali da tempo si sono impadroniti i Psicologi ed i Filosofi?...

Noi procureremo, almeno per quanto è da noi, di premettere la definizione del significato che noi, da parte nostra, leghiamo in via di fatto alle parole da noi usate, onde, se non altro, evitare quella fonte interminabile di equivoci, la quale ha fatto dire a Locke: Dipendere la maggior parte delle quistioni dal non intendersi sulle *parole.*

E le parole di cui dobbiamo servirci nell' esame fisiologico deduttivo intorno a cervello, sono quelle di *intelligenza, intelletto, istinto, percezione, sensazione, volontà.*

E, all' uopo, serviamoci dei *fatti* esemplificativi: 1. un Volatile, alla vista del grano, accorre e lo mangia, — 2. un Volatile va a cercare in casa nostra il recipiente ove gli teniamo serbata la provvigione, per mangiare quando che sia.

Tanto in un caso che nell' altro si potrebbe dire che l' animale ha ed usa dell' *intelligenza:* eppure nel primo caso l' *intelligenza* non è che *istintiva,* e tutti gli animali (anche Rettili e Pesci) ne mostrano i segni — mentre nel secondo caso l' *intelligenza* è legata alla *memoria e conoscenza di un luogo e di un oggetto.* Nessun Rettile dà prova di una tal sorta di *intelligenza,* la quale noi classifichiamo volentieri fra le *facoltà intellettuali* (*intellectus*).

Occupiamoci adesso dei risultati sperimentali della scervellazione, per quanto si riferiscono alla *intelligenza* ed all'*intelletto*. Quando che sia, ci spiegheremo anche pel significato che noi leghiamo alle parole *istinto, sensazione, percezione, volontà* — allorchè, nei successivi paragrafi, tratteremo dei relativi fenomeni.

Ora, sia che il vocabolo *intelligenza* si pigli nel primo senso (*intelligenza istintiva*), e tanto più se lo si pigli nel secondo senso (*intellectus*), essa viene del tutto e costantemente e irreparabilmente perduta col perdere il cervello — e solamente col perdere il cervello.

Il *cervello* è l'organo esclusivo dell'*intelligenza*.

In questa massima, già formulata sperimentalmente da Galeno (*De locis affectis,* I. 7), e definita nelle ricerche di Flourens, convengono tutti i Fisiologi, senza restrizione.

Tutti i risultati anatomici, sperimentali, intuitivi, patologici, tossicologici, sono perfettamente d'accordo nel suffragare una tale deduzione — nessun risultato vi contraddice.

Le esperienze di Galeno sul cervello trovansi nel trattato *de Hippocratis et Platonis decretis* (VII, 3. pag. 269). Sono le prime ricerche sperimentali che siano state praticate sul cervello. Galeno, contro alle vecchie leggende delle scuole platoniche ed aristoteliche, riconobbe e sperimentò potersi nell'animale vivente esportare il cranio e tutta anche la dura madre, senza che l'animale perda il moto ed il senso: ciò avvenire invece colla distruzione del cervello.

« Si, extracto capitis osse in vivente adhuc animali, crassum »involucrum denudaveris, idque hinc inde a media illa recta com»page, qua duplicatum in cerebrum penetrat eique connectitur, ha»mato ferramento sustuleris et vel solum secueris vel totum etiam »exemptum detraxeris, sensu et motu orbari animal *minime* vi»debis. »

Credemmo nostro dovere di riferire integralmente questo passo, onde rettificare la frantesa traduzione che ce ne diede Longet, quando a pag. 204 del suo trattato di *anatomie et physiologie du système nerveux* (Paris 1842, tom. I), ha impropriamente fatto dire a Galeno *qu'aprés la section de la dure-mére, on observe la paralysie du mouvement et du sentiment.*

Dopo la risurrezione delle scienze, il primo che scervellò gli animali delle diverse classi fu il Redi, membro dell'Accademia del Cimento di Firenze. Egli vide potersi dessi ancora conservare in vita

per dei giorni. Anzi è da Redi che prendiamo i vocaboli *scervellare, scervellazione,* da esso lui dati alla lingua italiana, per esprimere fatti ch' egli per primo ottenne.

Più tardi il Rolando e il Magendie. E tosto dopo, Flourens.

§ 7. — Deduzioni intorno alle funzioni del cervello relativamente agli istinti.

Procediamo a valutare i fenomeni relativi agli *istinti.*

Noi non daremo una definizione della parola *Istinto* — perchè delle definizioni di questa versatile parola (*Istinto*) se ne sono date tante e cotanto svariate, che finì quasi a non aver più alcun significato.

La colpa è principalmente dei Filosofi e di quei Fisiologi che fanno della filosofia nelle scienze sperimentali.

Procuriamo almeno di intenderci nei fatti.

Adunque noi registriamo sotto la rubrica *Istinto* gli impulsi e le azioni per cui l' animale si alimenta, si difende, offende, fa società e famiglia, cerca una abitazione e se la fabbrica, fa provvigioni — adoperando in questi atti, più o meno, della *intelligenza,* vogliasi solamente *istintiva,* vogliasi anche *volontaria* (*intellectus*). Gli istinti poi ponno essere egoistici oppure affettivi.

Non comprendiamo fra gli atti istintivi nè il *respirare,* nè il *deglutire,* nè il *defecare,* nè l' *orinare* — relegandoli fra gli *atti reflessi* insieme alle agitazioni ed al grido provocati dal dolore.

Or bene! Gli animali senza cervello non mangiano più, più non si difendono, non fanno società nè famiglia.... (§ 2).

E noi con Flourens diciamo: Gli animali, perdendo il cervello, perdono gli Istinti: il cervello è l' organo degli Istinti.

Invece Renzi con Rolando dice: Gli animali, perdendo il cervello, perdono la *Intelligenza* necessaria ad eseguire gli *Istinti,* ma non perdono gli Istinti medesimi: il cervello è l' organo dell' *Intelligenza,* ma non degli Istinti.

Non v' è disaccordo fra noi sopra i *fatti* — bensì nella *interpretazione* dei medesimi

Facciamone la rassegna.

Bisogno di respirare, camminare se irritati, volare se gettati in aria, accomodarsi nell' atteggiamento del sonno, agitar le piume od affilarle, o nettarle, alternare i piedi per la stanchezza, librare sta-

bilmente il corpo, dibattersi pei maltrattamenti, gridare per dolore... tutti questi, secondo RENZI, sono *atti istintivi*.

E come tutti questi atti sussistono ancora dopo la perdita del cervello, così, secondo Renzi, non ne sarebbero perduti gli *istinti*.

Noi conveniamo pienamente sul fatto — dissentiamo sulle *parole*.

Gli atti or ora menzionati da RENZI sono fenomeni *reflessi*, eccitati da sensazioni, senza che vi sia necessario l'*istinto*, quantunque *anche l'istinto li possa determinare*.

Fin quì basta forse una tale reciproca dichiarazione fra noi e Renzi, tantochè non rimarrebbe veruna sostanziale discrepanza sulla *natura dei fatti identici*, che egli e noi e gli altri sperimentatori abbiano osservato; riducendosi la dissenzione solamente alla latitudine più o meno grande di significato che si annette alla multifida parola *Istinto*.

« L'Uomo, gli animali (scrive RENZI) sentono il *bisogno* interno » di mangiare, di cansare il dolore, di accoppiarsi, di respirare, di » fecare, di orinare, ecc. Direi questi gli *istinti* d'alimento, di con- » servazione, di procreazione, di respirazione, ecc. Ebbene! per que- » sti suoi *bisogni* od *impulsi interni* (*istinti*), l'animale cerca il ci- » bo e mangia, cerca aria e respira, fugge il dolore, ama la sua » compagna, ecc. E direi questi essere altrettanti atti eseguiti con in- » telligenza e volontà per soddisfare ai suddetti bisogni; li direi al- » trettanti *atti intellettivi* eseguiti per soddisfare i relativi *bisogni i-* » *stintivi*. Ora, per me, l'animale *senza cervello* possiede ancora gli *istinti* » (impulsi e bisogni interni), ma non compie e non sa più *intellet-* » *tivamente* e *volitivamente* compire gli atti dall'istinto richiesti » (pag. 128, 129).

Fin quì RENZI.

Ma noi non registriamo fra gli *istinti* i bisogni di respirare, di fecare, di orinare, ecc., nè i movimenti reflessi eccitati dal dolore. E ammettiamo intanto che tutte queste funzioni, siccome appartenenti agli atti *eccito-motivi*, sussistano ancora pienamente dopo la perdita del cervello, perchè hanno il loro centro diastaltico in altri organi fuori del cervello.

Esaminiamo invece più propriamente ciò che si riferisce ai bisogni ed agli atti di *mangiare*, di *conservazione*, di *società*... *impulsi interni* (come li denomina RENZI), pei quali l'animale *cerca* il cibo e mangia, *fugge* il dolore, *ama* la sua compagna, fa il suo nido...

Pei nostri risultati ci rimettiamo a quanto più sopra (§ 2) abbiamo narrato.

Citiamo anche i risultati di Flourens: — « Questi animali, pri-»vati dei loro lobi cerebrali, non solamente perdono ogni percezio-»ne, ogni intelligenza in generale: essi perdono eziandio perfino »quegli istinti che sono loro così proprii e inerenti a ciascuna spe-»cie e sì tenaci in ciascuna di loro: la Gallina non bezzica più, la »Talpa non fugge più, il Gatto resta calmo anche quando lo si irri-»ti, ecc. » (pag. 130).

« Questo animaletto (Sorcio), abitualmente così vivo, divenne al-»l'istante immobile . . . non cercava più di fuggire » (pag. 129).

« Questa Talpa, perdendo i suoi lobi cerebrali, perdette perfi-»no que' due suoi istinti che dominano ogni suo diportamento, cioè »quello di annasare, e quello di fuggire » (pag. 129.)

« Questo Gatto, durante l'ablazione delle pareti craniche, era »diventato furioso. Appena gli furono levati i due lobi cerebrali, al »furore successe la calma. Se lo poteva allora ben irritare, punge-»re, ferire, ma senza ch'esso si togliesse di posto, senza saper fug-»gire, senza pensare a difendersi » (pag. 130).

Gli sperimenti di Renzi, eseguiti in lata scala e con molta accuratezza, ci forniscono risultati di fatto e di circostanze del tutto analoghi. Non è quindi (lo ripetiamo ancora) sui *fatti sperimentali,* ma sulla *significazione fisiologica* dei medesimi, che dobbiamo intrattenerci.

Riferiamo il testo di Renzi (Tomo I):

« L'Uccello discervellato non mangia più da sè. Flourens e Lus-»sana soggiungono: Quell'animale ha perduto l'*istinto di mangia-»re.* Io invece: Quell'animale non ha più l'*intelligenza* per cercarsi »e pigliarsi i suoi cibi, quantunque abbia ancora e senta interna-»mente il *bisogno di mangiare.* Per me, in questo animale, manca »l'*esecuzione* dell'istinto; per i sullodati Fisiologi, manca l'*istinto* »medesimo » (pag. 129).

« L'animale, privo dell'organo della intelligenza, non si spa-»venta più, più non fugge, più non si difende, più non si ripara »dalle intemperie. »

« Per Lussana e Flourens questi animali, colla demolizione ce-»rebrale, hanno perduto gli istinti della *biofilia,* della *combattività.* »Per me invece, codesti animali non perdettero l'*istinto* della pro-»pria conservazione e del proprio benessere, ma perdettero sola-»mente i mezzi intellettuali e volontarj per soddisfare a siffatto i-»stinto. Non si spaventano, perchè nella causa dello spavento non »sospettano un pericolo, che altronde non sanno cansare; se non

» fuggono, egli è perchè non ravvisano un nemico, dal quale anche » sono impotenti a ripararsi; se non si difendono, egli è perchè non » conoscono l'offesa, nè i mezzi di difesa, quali poi non sanno ado- » perare: se non si sottraggono alle intemperie, alle quali vengono » esposti, egli è perchè non concepiscono l'idea d'un luogo, che ne » li possa difendere » (pag. 131).

A vieppiù convalidare codeste deduzioni, Renzi aggiunge, che gli Uccelli giovani, privati di cervello, quando lor si tocchi la punta del becco, lo aprono (pag. 130) — resistono agli sforzi che si fanno per aprir loro il becco — tentano riprendere l'equilibrio, se si mettono in posizioni strane ed innaturali — dibattonsi, se vengono inquietati (pag. 132). Le Cavie gridano, se irritate — se molestate, si dibattono — se collocate in posizione incomoda, ripigliano la naturale — se imbrattate, si puliscono il muso — si leccano il pelo (pag. 23. Tomo II).

« Non si può negare (egli conclude) che non siano questi al- » trettanti atti veramente istintivi, che quegli Uccelli eseguivano per » obbedire a dei bisogni, che essi sentivano, ed il cui soddisfaci- » mento era indipendente affatto dal concorso della intelligenza e » della volontà » (pag. 132, I).

E ancora: — « Da questi fatti logicamente non scende l'illa- » zione di Flourens e seguaci; imperocchè se gli animali privi di » cervello non mangiano, non bevono, non si difendono, ecc., egli » non è perchè *manchino di istinto,* ma solo perchè *mancano della* » *loro intelligenza;* non hanno più la cognizione degli oggetti e delle » azioni che si riferiscono a questi bisogni istintivi. »

« Di fatti, come volete voi che codesti animali soddisfino alla » fame e alla sete, se nei cibi e nelle bevande non riconoscono più » l'oggetto che li deve saziare? Come volete voi che essi si allar- » mino e fuggano ad un pericolo che, non conosciuto, non vale a » risvegliare in loro verun sentimento di paura? Come volete voi » che si difendano da un nemico che, da essi non giudicato, non » eccita più in loro nè ira, nè ardire?... E supposta anche in que- » sti animali la cognizione del cibo, del pericolo, del nemico, come » volete voi che mangino, fuggano, si difendano, se, mancando della » intelligenza, non sanno più nè determinarsi, nè volere quelle a- » zioni che sono necessarie per la alimentazione, per la fuga, per la » difesa?...» (pag. 24 e 25, II).

Finalmente: — « Volete voi toccar con mano, che un anima- » le senza cervello non mangia più, non già perchè ne abbia per-

» duto *l' istinto,* ma solamente perchè non ha più la *cognizione* de-
» gli alimenti e delle azioni necessarie per assumerli? Vedetelo nei
» miei esperimenti.

» Quand' io, porgendo il cibo e collocandolo nella bocca di quei
» miei operati, suppliva alla mancante loro cognizione, essi, avver-
» titi per mezzo dei sensi del tatto e del gusto, della presenza del
» cibo nel cavo orale, si mettevano tosto a masticare il cibo stesso,
» e, ben masticato, a deglutirlo, e quindi a cibarsene. Si può dun-
» que dire che quei Porchetti mancassero del loro istinto alimenta-
» rio?... Non è egli evidente che, in questo caso, mancava solo la
» cognizione degli oggetti e delle azioni necessarie per cercare, sce-
» gliere ed assumere i cibi?... e che bastava supplire a questa man-
» canza, affinchè l' istinto della alimentatività si attuasse quasi così
» bene come in un Porchetto intatto?... » (pag. 25 e 26, II.).

Ci siamo occupati espressamente ed a lungo dei risultati e delle considerazioni di Renzi, perchè noi crediamo che le di lui ricerche costituiscano uno dei repertorii più preziosi e più veritieri sul nostro argomento.

Noi tuttavia, diversamente da lui, crediamo, che, col perdere il cervello, gli animali perdano non solamente la Intelligenza voluta ad adempire agli atti istintivi, ma perdano propriamente gli stessi Istinti.

Senza cervello, il Volatile non fa più il nido — la Rana e la Lucerta non si riparano più nel loro nascondiglio — la Talpa non fa più lo scavo della terra..... Noi crediamo perciò che ne sieno perduti gli istinti di costruirsi un nido od una tana, o di alimentarsi e di conservarsi.

Non così Renzi. Per lui esistono ancora gli *istinti,* ma ne manca la *intelligenza* richiesta ad eseguirli.

Ora, quando ciò fosse, come Renzi vuole, converrebbe concludere che, prima di perdere il cervello, la Talpa e l' Uccello avevano l' intelligenza richiesta per costrurre il nido o la galleria; la Rana e la Lucerta avevano l' idea del nemico e del pericolo...

Ma un sì grande retaggio di *intelligenza* noi nol possiamo accordare alla Talpa nello scavare le sue gallerie — non al Topo nel fare le sue provvigioni — non all' Uccello per costruire quei capi d' opera delle sue nidificazioni....

Che se mai si volesse della *intelligenza* per adempiere agli impulsi istintivi, e se per *intelligenza* fosse guidato l' animale a cercare e scegliere il proprio cibo, a difendersi dai nemici, a costrur-

si una abitazione, davvero il Pulcino, che, appena uscito dal guscio, si getta addirittura sul grano, avrebbe della intelligenza chimico-fisiologica da rivaleggiare con Payen — il Bruco, futuro tessitore di seta, il quale cerca e sa indovinare e sceglie la foglia di gelsi, non avrebbe da invidiare le nozioni chimico-organiche di Liebig — il Formica-Leone sarebbe astuto come un Annibale — il Castoro sarebbe architetto come un Palladio.

Oh! no. — L'istinto può avere una intelligenza sua propria; ma non agisce per intelligenza, nè dell'*intelletto* abbisogna per agire e per giungere al suo scopo ed a soddisfarsi.

Un sì grande retaggio cerebrale di intelligenza, noi non l'accordiamo a questi animali. Noi riteniamo che un impulso istintivo automatico determini gli animali a *mangiare,* a *bere,* a *difendersi,* ad *offendere,* a *far società e famiglia,* a *nidificare*... alla stessa guisa che anche l'Uomo *mangia* e *cerca il cibo,* obbedendo ad un istinto, senza conoscere, che col mangiare ripara fisiologicamente alle proprie perdite funzionali. L'*idea di cibo* è frutto dell'*intelletto:* l'animale ed il ragazzo mangiano le diverse sostanze alimentari senza applicarvi l'*idea di cibo.*

Laonde noi non crediamo che gli animali scervellati non cerchino e non mangino, perchè abbiano perduta l'idea e la conoscenza del cibo — non fuggano perchè non abbiano più l'idea o la conoscenza del nemico o del pericolo...... No! essi non mangiano, perchè non hanno più l'*impulso istintivo di mangiare* — non fuggono perchè non hanno più l'*istinto della paura* — non si difendono, perchè non hanno più l'*istinto del coraggio* — non si uniscono in compagnia nè in famiglia, perchè non hanno più l'*istinto socievole* — e così via.

Veniamo ad alcune particolarità.

Guardate una Rana scervellata, sull'orlo delle cui labbra passeggia una Mosca. Il Rettile si commove a quella sensazione, fa un movimento reflesso, chiude l'occhio, retrae il capo: eppur tuttavia non apre la bocca per mangiarla! — Che più? aprite le larghe mandibole a quella Rana scervellata: mettetele una mosca viva sulla lingua, e poi richiudetele così la bocca. E dopo mezz'ora riapritele ancora la bocca: e le troverete pur mo' in bocca, là sulla lingua, quella mosca.

Ad uno Sparviere senza cervello, ed affamato pel digiuno di un giorno intiero, mettete fra il rostro un pezzetto di carne fresca e sanguinante. Richiudetegli così il becco. — Dopo un'ora riapritegli il rostro: gli troverete ancora in bocca il frustolo di carne.

Ad una Gallina scervellata e famelica (noi crediamo che la *sensazione* della fame, come tutte le altre sensazioni, sussista ancora dopo la perdita del cervello, quantunque ne sia stato abolito l'*istinto* di mangiare) introducetele fra le mandibole un grano di frumento: la Gallina se ne resta là, col suo grano di frumento nel becco senza ingojarlo.

Noi comprendiamo facilmente, che, quando si tratti di andare intorno in cerca di cibo, e provvederselo, e guadagnarselo, e rubarlo — comprendiamo facilmente come vi si possa invocare e prestare il concorso dell'intelligenza. Ma quando il cibo è già in bocca, quando l'animale ne sente il sapore, quando l'animale ha fame ed è digiuno, perchè non fa desso un atto sì facile, perchè non ingola esso il suo alimento, se ancora possiede l'istinto di alimentarsi? — Colle suddescritte manovre noi abbiamo supplito a tutto quello che volevasi per parte del concorso degli atti intellettivi: all'animale non occorre che di adempire automaticamente e senza più veruna difficoltà, al bisogno del proprio istinto, quando l'istinto ancor mo' sussista. — Ma perchè esso non obbedisce più a questo bisogno? . . . .

Il Bruco che si arrampica sulle frasche di moro a cercarvi la sua foglia, è guidato meramente dall'istinto. E quando mangia la sua foglia di moro, sulla quale vien depositato appena nato, è certamente il solo istinto che ve lo guida. — Intanto il Volatile scervellato ha già in bocca il suo proprio cibo, eppure non lo mangia: gli mancherà forse la *intelligenza,* oppure gli manca l'*istinto* di mangiarlo? . . . O se vogliamo credere che gliene manchi l'*intelligenza,* saremmo obbligati a ritenere, che anche il Bruco neonato non manchi di quella *intelligenza che gli fa mangiare e conoscere* (!!) la sua foglia di gelso. In tal maniera la *intelligenza* viene ad assumere un significato, del quale anche i Filosofi stigmatizzati da Cicerone [1] non condividerebbero la sanzione e la responsabilità.

Dietro tali spiegazioni e distinzioni del valore, che dobbiamo concedere al troppo elastico significato della parola *intelligenza,* noi non sapremmo bene di qual sorta di *intelligenza* si tratti quando si dice che gli animali scervellati non possono più adempire agli atti istintivi, *solamente perchè manchino di intelligenza.* Eppure non havvi animale veruno, quantunque infimo nella scala zoologica, il quale non sappia ben soddisfare col proprio ganglietto cerebrale a' suoi istinti di alimentarsi e di conservarsi; tantochè, nel predetto suppo-

[1] Nihil tam absurdum quod ab aliquo Philosophorum dictum non fuerit.

sto (che vogliasi della intelligenza per adempire ai bisogni istintivi) dovremmo dire, che quelli infimi animali hanno dell' *intelletto*, oppure, che gli stessi istinti sono intelligenti per sè medesimi (intelligenza istintiva) — cioè, atti ad ottenere l' adempimento dei proprii fini, senza il concorso dell' *intelletto*.

Ed è quest' ultimo concetto che noi accettiamo — mentre d' altra parte crediamo, che la vera intelligenza (*intellectus*) sia ben altra cosa, che non semplicemente il conoscere ed appetire e cercare il cibo, la società, l' abitazione, ecc.

Se non che Renzi vide che le Cavie scervellate, cui si metteva in bocca dell' erba e del fieno, facevano dei moti masticatorii, e deglutivano.

Quindi egli dice: Mangiavano; avevano l' istinto del mangiare.

Che le Cavie scervellate eseguiscano dei moti colla bocca allorchè si eccitino col rude contatto di erbe aguzze e di fieno secco ed angoloso, come per qualsiasi tocco abbastanza brusco sulla mucosa orale, ciò osservammo anche noi nelle Cavie, nei Conigli, nei Gattini, nelle Lepri, dopo averne demolito il cervello. Il fenomeno è assai più marcato, quando s' adoprino delle sostanze di acre o cattivo sapore; e allora si manifesta patentemente anche negli Uccelli.

Ma che veramente masticassero e poi deglutissero il cibo masticato, quantunque messo nella loro bocca, non ci parve giammai. Anzi in bocca ai Gufi, ai Falchi, agli Sparvieri, trovammo ancor all' indomane i frustoli di carne che avevamo deposta loro entro il becco.

I Gattini ed i Cagnolini scervellati fanno degli atti di succhiamento colle labbra, quando fra le loro labbra si metta un dito. Ma non succhiano più veramente il latte dalle poppe materne, e nol deglutiscono, quand' anche la madre accomodi i proprii capezzoli alla loro bocca. Rimane ancora il movimento e la reflettibilità automatica dello stesso, ma non c' è più l' impulso istintivo del mangiare.

Secondo Renzi, l' istinto non è una facoltà speciale e distinta, ma una *conseguenza,* una *modificazione della sensibilità* (pag. 28, 29 e 30, II).

Finchè si tratti dell' istinto di alimentarsi e di accoppiarsi, comprendiamo che alcune sensazioni possano sollecitare più o meno la attività dei medesimi istinti. Ma quale sarebbe mai la sensazione, che dia l' eccitamento di nidificare agli Uccelli, di architettare al Castoro, di scavar le gallerie alla Talpa? O forse dovrem dire, che sia

la sensazione della membrana interdigitale o delle dita unguicolate, che spinge i diversi Rettili ad abitare gli stagni, od i monti, o le piante? Che sia la rete capillare sanguigna del petto, che obbliga gli Uccelli a sacrificarsi sulla nidiata, per covare i figli? Che sia la coscienza del rostro e degli artigli, che fa l'Aquila e lo Sparviere coraggiosi, mentre la medesima coscienza di egualmente poderose armi produrrebbe la vigliaccheria degli Avoltoj? Che sia l'utero che obbliga ad amare i figli, con molto discredito dei padri?

Tutte codeste intemperanze furono professate — e per chi nega la autonomia degli istinti, lo devono inesorabilmente essere.

Noi non amiamo tanto le speculazioni del trascendentalismo psicologico — accettiamo il fatto degli istinti, come funzioni nervose autonome al paro della intelligenza; e ne facciamo sede il cervello.

È una sciocca eredità di Filosofia speculativa quella credenza, la quale ripone nelle viscere gli impulsi nervosi istintivi — l'appetito dell'alimentarsi nel ventricolo, l'affetto nel cuore, l'ira nel fegato.

Più oltre, diremo dell'influenza vaso-motoria dei centri mesencefalici sui visceri — del bulbo sul cuore.

Ora, per quanto semplicemente si riferisce all'istinto dell'alimentarsi, è tanto lungi dal vero che esso venga dalle sensazioni del ventricolo, che l'Uomo, eziandio collo stomaco pieno per gozzoviglia, può voracemente ancora mangiare e bere (e chi non conosce i peccati di gola?), e gli animali che a lui si assomigliano per analoghe tendenze, p. e. i Cani, mentre vomitano per aver troppo mangiato, ingordamente tuttavia si gettano sui cibi, e vi si gettano anche dopo avere perduto ogni sensazione gastrica colla recisione ambilaterale dei nervi vaghi.

§ 8. — Deduzioni intorno alle funzioni del cervello, relativamente alle sensazioni ed alle percezioni.

La quistione se il cervello sia l'organo centrale delle *sensazioni,* è anche al dì d'oggi una delle più importanti, e delle non ancora francamente definite. È bensì vero che gli sperimentatori si sono messi generalmente d'accordo nel relegare fuori del cervello i centri sensitivi; ma v'ha anche tra i Fisiologi qualche punto non definito nè esplicito, a motivo specialmente di alcune transazioni imposte dalle massime psicologiche. Gli Alienisti poi ed i Psichiatri sono quasi in diametrale disaccordo coi Fisiologi sperimentatori,

imperocchè, secondo i primi, la sede centrale della sensibilità è il cervello. La verità è stata detta a mezzabocca: ma, ai nostri giorni, non si deve temere di pronunciarla intiera, quando i fatti parlano.

Ai tempi di Flourens, durava nella scienza l'antico dogma insegnato dalle scuole filosofiche e ribadito sulle esperienze di Galeno: essere il cervello la sede dell'anima e quindi il centro delle sensazioni. È facile vedere, come le descrizioni di Flourens arieggino sempre una tale preconcetta inspirazione e fede. « L'unità del » cervello propriamente detto, ossia dell'organo che è sede dell'in» telligenza, costituisce uno dei risultati i più importanti di questo » lavoro. La facoltà di percepire e di volere non costituisce che una » facoltà *essenzialmente una;* e questa facoltà *una,* risiede essenzial» mente *in un solo* organo » (pag. 244).

È l'eco delle deduzioni sperimentali di Galeno: — « Sane, » quum ea, quae per dissectiones apparere solent, accurate conside» raremus, rationi consonum esse videbatur *animam* in cerebri cor» pore sedem obtinere, atque in ipso et *rationis* vim et *sensibilium* » *imaginum memoriam* residere: ac primum ipsius instrumentum » tum in *sensibilibus actionibus omnibus,* tum in iis quae a *consilio* et » *voluntate* prodeunt, spiritum esse. » (*De locis affectis,* lib. I, cap. 7).

E per riguardo alle sensazioni, Flourens esplicitamente ci dichiara: — « La Gallina senza lobi cerebrali ha realmente perduto » colla vista e coll'udito anche l'odorato, il gusto ed il tatto... La » Gallina senza lobi cerebrali ha dunque perduto tutti i sensi, impe» rocchè essa non vede, non intende, non odora, non gusta, non » tocca assolutamente più nulla » (pag. 91).

Sotto alla pressione delle preopinioni psicologiche, anche il più brillante iniziatore della moderna fisiologia sperimentale encefalica, Flourens, fu costretto a ripetere la formola sacramentale: « La facoltà » di percepire, di pensare, di volere, non costituisce che una facoltà *es-* » *senzialmente una;* e questa *facoltà essenzialmente una risiede essen-* » *zialmente in un solo organo* » (pag. 100).

Flourens allibì dello scandalo metafisico alla stessa maniera che Cuvier impose la polizia napoleonica al suo linguaggio scientifico, allorchè trattò dei lavori di Gall.

Longet altalenò tra la formola sacramentale metafisica e fra la testimonianza fisiologica dei fatti e disse: — « Metafisicamente par» lando non potrebbe esservi sensazione di dolore senza partecipa» zione dei lobi cerebrali; ma per una distinzione fisiologica ciò ve» ramente di fatto succede. »

Bisognava avere la tenacità tedesca dei propositi, per adattare questi due dettami opposti alla spiegazione proposta da MUELLER, quando, riconoscendo che il cervello è il centro dell' intelligenza, ma non delle sensazioni, onde allo stesso tempo non rinunciare all' esistenza dell' anima nè al fatto sperimentale, egli dichiarò che l'*anima è divisibile*. (*Physiologie de système nerveux,* trad. par JOURDAIN — Vol. I, pag. 389 e seg.).

Invero, tra gli sperimentatori, è solamente il sig. FLOURENS, che dichiari, che gli animali scervellati non vedano più, più non odano, più non gustino.... Prima di lui ROLANDO e MAGENDIE, dopo di lui BOUILLAUD, LONGET, SCHIFF, RENZI ed altri ed altri riferivano esperienze numerose e svariate, onde risulta che le sensazioni si compiono tutte abbastanza bene anche dopo la perdita del cervello.

Del resto anche FLOURENS fu dalla evidenza dei fatti obbligato ad una specie di transazione, dichiarando che gli animali che perderono il cervello *sentono* bensì, ma più *non percepiscono la loro sensazione* (pag. 69, 91).

Entriamo pertanto nel cuore della questione — ed entriamovi francamente, dacchè i moderni Psichiatri hanno gettato coraggiosamente il guanto di sfida, sostenendo, in base alle prove razionali, empiriche e sperimentali, qualmente: « Lo strato corticale cerebrale » è la sede comune dell' intelligenza, della volontà e della *sensibilità* » nell' Uomo. » (PARCHAPPE, *Du siége commun de l'intelligence, de la volonté, et de la sensibilité,* Paris 1856, pag. 5).

Trattiamo prima la cosa dal lato sperimentale.

« È chiaro (scrive FLOURENS) che l' animale avrà *perduto i suoi* » *sensi,* quando *più non se ne servirà.* — Se l' *odorato* più non l' av- » verte della vicinanza del *cibo* che gli mettiamo sulla bocca o nel » becco, sì che l' animale non ne venga più edotto delle qualità, esso » avrà *perduto il gusto* .... Un animale *non gode* più di un *senso,* » quando più *non ne usa* ... Un animale *non ode* più, quando più » nessun fracasso lo commuove ... L' animale, privo dei lobi cere- » brali, si agita sotto i colpi che gli si danno, ma non pensa più a » fuggire » (pag. 86, 87).

« È evidente (egli così sempre scrive e ragiona in proposito) » che l' animale avrà *perduti i suoi sensi,* quando più non se ne *ser-* » *virà* » (pag. 86).

A questo modo, per FLOURENS, il *non servirsi* di una cosa equivale al *non averla.* Ma per noi altro è l' *avere* una cosa, altro è *servirsene.* Un avaro può *avere* dei tesori senza *servirsene:* un Uomo

può *avere* una Donna, senza *servirsene:* un Cane castrato può *avere* uno squisitissimo olfatto, quantunque *non se ne serva* per correre dietro alla Femmina.

Altrettanto, l'animale senza cervello ha veramente le sensazioni, ma *non se ne serve* a veruno scopo intellettivo od istintivo, perchè codesti scopi istintivi ed intellettivi gli mancano col mancargli il cervello; non si serve delle sensazioni del gusto, onde mangiare, perchè non ha più l'appetito e l'istinto di mangiare — non servesi della vista di un nemico o di un pericolo onde fuggire, perchè non ha più paura, non ha più l'istinto di conservazione.

Ma perchè esso animale che, perdendo il cervello, perdette ogni sentimento della paura, dovrebbe *fuggire?* Fuggire è cosa dell'istinto.

Perchè dovrebbe esso mangiare una cosa cui pur vede, quando non abbia l'*istinto* del mangiare?

Perchè dovrebbe allarmarsi alle minaccie, ai rumori, perchè intimorirsene, quando più non conosce pericoli nè inimici anche nelle cose vedute, e quand'abbia smarrito ogni istinto della propria conservazione?

Per noi, *servirsi* di queste *percezioni sensoriali,* onde conoscere e cercare gli alimenti, onde campare da un pericolo o da una minaccia; per noi il fuggire, lo spaventarsi, il turbarsi ai rumori, agli urti — tutto questo costituisce una operazione di intelligenza e di istinto, cioè veramente una funzione cerebrale (§§ 6. 7). E perdendo il cervello, gli animali perdono per es. l'*istinto* di *mangiare,* ma non perdono il *gusto.*

In bocca di un Uccello scervellato si metta un grano, si metta un insetto: quell'insetto, quel grano se lo tiene indifferentemente in bocca senza deglutirli. Invece mettetegli in bocca una soluzione amara e disgustosa: l'Uccello muove più volte le mandibole, e talvolta scrolla il capo. Lo potete collocare colle gambe entro all'acqua; e si morrà di sete, senza libarne una goccia. Lo potete collocare fra diversi mucchi di grano; e morrà di fame in mezzo a loro, quantunque, allorchè per cambiare posizione e per essere sollecitato da una sensazione meccanica, faccia qualche automatico passo, cammini di fianco a quei cumuli di granaglie senza urtarvi dentro. Un Gufo, uno Sparviero, un Corvo passeggiano talora automaticamente frammezzo ai pezzi di carne senza urtarvi dentro, cioè deviandone, quindi *vedendoli,* ma *senza mai cibarsene.*

Perdono l'*istinto* di conservarsi e di difendersi — ma non perdono la sensazione del freddo, nè la sensazione del dolore.

Perdono l'*istinto* del mangiare — ma non perdono la sensazione della fame e della sete.

Non è perduta veruna sensazione, ma è perduto il legame intellettivo ed istintivo fra i sensi e fra i movimenti volontarii — intanto sussiste ancora il legame automatico fra le sensazioni e fra i movimenti.

Ed il legame fra i sensi e fra i movimenti volontarii per opera del cervello ha luogo in via decussata, sia che le sensazioni stesse *fuori del cervello* si compiano già in via decussata, sia che le medesime sensazioni già fatte si rassegnino poi in via decussata al cervello.

Le sensazioni per un animale scervellato procedono come quelle alle quali noi non porgiamo attenzione — come quando, trovandoci occupati in una meditazione, i suoni che si fanno intorno a noi e che non possiamo non sentire, il contatto dei corpi col nostro corpo, la vista degli oggetti esistenti davanti ai nostri occhi aperti, sfuggono senza lasciare veruna impronta nella nostra memoria e nel nostro pensiero, cioè senza trasformarsi in idee.

Nè qui può soccorrere quella anfibia ipotesi di Flourens, il quale giocando colle parole di *sensibilità latente* e *manifesta* (cioè *latente* allo stato sano, e *manifesta,* anzi eccessiva allo stato morboso) confuse il' *vero senso col dolore,* ed asserì *non avervi parte alcuna assolutamente insensibile nel corpo vivente* (*Annali di Medicina,* maggio 1857). Noi possiamo assicurare che la sostanza del cervello non solamente in istato fisiologico, ma anche in istato morboso ed infiammatorio, *non è mai sensibile,* non ha mai nè senso nè dolore. Più volte abbiamo riaperto le ferite di animali cui avevamo un qualche dì prima levata parte dei lobi cerebrali, onde farne delle novelle o delle più complete demolizioni; e giammai anche in queste circostanze nelle quali la lesa e rimasta sostanza cerebrale trovavasi evidentemente in preda ad un acuto processo infiammatorio di rammollimento rosso, giammai non ne verificammo sull'animale operato verun segno di dolore, intantochè (si noti bene) se gli avessimo pinzettata la dura madre o qualche ramificazione del nervo quinto, l'animale dava segni pronti e forti di acuto dolore.

Questo fatto venne riconosciuto da tutti gli sperimentatori, da Aristotile e da Galeno fino ai nostri giorni, e venne eziandio riconfermato sull'Uomo stesso da tutti i Chirurghi (Lorry, Quesnay, Caldani, Signoroni) e da noi stessi, quando si ebbe occasione di portare gli stromenti chirurgici sulla stessa sostanza cerebrale per ferite del cranio, trovandosi ancora i malati in possesso delle facoltà

cerebrali per la unilaterale o circoscritta lesione del cervello, e potendo eglino esplicitamente asseverare di non sentire nulla, anzi di accorgersi di nulla, come nulla su di loro avvenisse, alloraquando si incideva o si toccava la loro sostanza cerebrale.

La sostanza grigia, ovunque ella si trovi, nel midollo o nel cervello, non è mai nè sensibile nè eccitabile — non costituisce che l'organo intermedio fra la sensazione ed il movimento. Dire che essa sostanza sia centro di sensazione quantunque essa stessa non senta — sia centro di movimento quantunque essa stessa irritata non produca movimenti — è un giocare di parole a doppio significato — a nessun significato.

Noi saremo addirittura espliciti. — Sostanza che sente e che è centro di sensazione non è la sostanza grigia (cellule), ma la bianca (fibre). Sostanza che muove e che è centro di movimenti non è la sostanza grigia (cellule), ma la bianca (fibre). Sostanza che trasforma sensazioni in movimenti direttamente o indirettamente, non è che la sostanza grigia (cellule, comunicanti direttamente per le code colle fibre nel primo caso, non comunicanti nel secondo caso, ma solamente a contatto od in contiguità). Nel cervello poi nè la sostanza grigia nè la sostanza fibrosa servono per nulla alle sensazioni nè ai movimenti, e non sono centro nè di sensazione nè di movimento, pel motivo che tutte le sensazioni e tutti i movimenti sussistono ancora dopo la perdita del cervello.

Quindi avviene che la sostanza cerebrale si può maltrattare, disorganizzare, distruggere, senza che se ne produca veruna sensazione, verun dolore, verun movimento sotto a que' maltrattamenti, sotto a quelle disorganizzazioni, sotto a quelle distruzioni. Togliamo via i mezzi termini, le transazioni ambigue — e non vi sarà più equivoco tra le deposizioni dei fatti.

Invece, questo fatto per sè stesso cotanto naturale e necessario, a quanti equivoci, a quante anfibologie non ha esso data origine, alloraquando le deduzioni se ne vollero inspirare al dogma della centralità indivisibile dell'Io nel cervello!! Ci ricordiamo degli arzigogoli peripatetici che da Galeno in poi hanno fatto eco nelle scuole filosofico-fisiologiche, ove fu detto che: « Il cervello fu dalla Na» tura creato *non sensibile,* ma come *organo dei sensi* » (Galeno). — « L'organo nel quale risiede esclusivamente la facoltà di percepire » le sensazioni, non sente direttamente; anzi per sè stesso è insen» sibile, e non può essere eccitato se non dalle impressioni a lui tra» smesse dal veicolo dei sensi. » (Milne-Edwards, § 198).

Davvero un *sensorio comune* che può essere maltrattato in qualsiasi maniera senza dare fenomeni sensitivi, e che anzi può essere distrutto completamente, lasciando che pur sussistano tutte le sensazioni . . . è un tale problema che abbandoniamo volontieri alle scuole filosofiche ed ai seguaci di PARCHAPPE!!

Per conto nostro, tagliamo il nodo in una maniera molto più sbrigativa ed esplicita, dichiarando che le *sensazioni* si fanno e si compiono tutte e intieramente *fuori del cervello.*

E a nostro conforto rammentiamo che nessun nervo deriva direttamente dal cervello — lo stesso nervo ottico passa oltre, più addietro, onde attingere le sue origini dalla lama ottica — il quinto ed il glosso-faringeo fanno un lungo tragitto allo indietro, oltrepassando il cervello, onde rassegnarsi ai loro veri centri sensitivi tattili e specifici — lo stesso nervo olfattorio attinge le proprie vere origini verso allo indietro, da lobi speciali che non sono i lobi cerebrali.

Le massime metafisiche e le dottrine degli Alienisti che alle medesime si inspirarono, non che le deduzioni sperimentali di FLOURENS, tenderebbero a stabilire la conseguenza pratica che nelle alterazioni morbose del cervello debbano restare compromesse le *sensazioni.* Invece, secondo le nostre risultanze sperimentali, tutte le sensazioni devono conservarsi integre ad onta di qualsiasi lesione degli emisferi cerebrali — purchè limitata agli stessi emisferi.

Bisogna essere espliciti. E noi dal canto nostro lo dichiariamo, che le malattie della sostanza nervosa del cervello ed ogni qualsiasi alterazione e distruzione della medesima non produce mai alcun fenomeno della sensibilità — tampoco il dolore!

Ma altrettanto espliciti sono i Medici-Metafisici. Udiamo uno dei più illustri fra questi, il classico alienista PARCHAPPE.

« L'anima è fonte dell'intelligenza e della volontà, fonte che » nasce colla sensibilità e confluisce nella coscienza. L'anima è un » centro. La condizione organica dell'intelligenza, della volontà e della » sensibilità deve esser un punto di partenza ed un punto di ritrovo » riuniti, vale a dire un medesimo organo. I fenomeni della sensi» bilità non possono prodursi che a patto della convergenza di que» ste parti organizzate verso un centro, ove queste impressioni, tra» smesse davvicino, possano fondersi nell'unità della coscienza . . . In » generale se si facessero delle idee più giuste su quello che, sotto » il doppio punto di vista della fisiologia e della psicologia, può es» sere il còmpito di un centro organico pei fenomeni della sensibilità,

» certamente non si sarebbe potuto dare il consenso alle dimostra-
» zioni illusorie delle vivisezioni intorno alla separazione, in organi
» distinti, di funzioni inseparabili, ed intorno all' esistenza di parecchi
» centri per un ordine di fenomeni che suppongono necessariamente
» l' unità d' azione in quello che essi hanno di più essenziale e di
» realmente definitivo » (pag. 5).

Laonde, riguardo alle opinioni sulla *sede della sensibilità,* Fisiologi e Alienisti siamo precisamente agli estremi opposti.

Veniamo ai fatti concreti: accettiamo anzi addirittura le prove che lo stesso Parchappe credette bene di *trascegliere tra le più opportune alle sue tesi* — « pour les publier (com' egli stesso dichiara) in
» extenso celles des observations individuelles qui m'ont paru les plus
» decisives et les plus propres à porter la convinction dans les esprits,
» en ce qui le rapporte à chacune des questions particuliéres dans
» le problème général » (pag. 28).

Il valore dei risultati non sarà al certo sospetto in vantaggio della nostra opinione.

Tanto meglio!

Sono le osservazioni XX, XXI, XXII, XXIII e XL le trascelte da Parchappe, onde dimostrare che: « Le alterazioni patologiche cir-
» coscritte alla sostanza bianca degli emisferi cerebrali adducono esclu-
» sivamente la paralisi del movimento volontario e della *sensibilità* »
(pag. 51).

Osserv. XXI. — « Conservazione della sensibilità. »

Osserv. XXII. — « Perdette intieramente il moto ed il senso
» a tutta la metà sinistra del corpo. »

Osserv. XXIII. — « Conservazione della sensibilità. »

Osserv. XL. — « La pelle, che ricopre le membra paralitiche,
» ha conservata la sua sensibilità. I due lati della faccia sono egual-
» mente sensibili. La vista è conservata, altrettanto l' udito. »

Dunque in tutte queste osservazioni, destinate e trascelte a dimostrare che nelle malattie del cervello si offende la *sensibilità,* appare tutt' al contrario, che la sensibilità (nè tatto, nè sensi specifici) non resta per niente affatto offesa. Però dobbiamo fare l' eccezione della Osserv. XXII, nella quale propriamente era *perduta anche la sensibilità delle membra paralitiche.*

Perfettamente bene! Infatti quì non il solo cervello era compromesso a motivo di una cisti purulenta, ma *tutto il sistema capillare venoso ed arterioso encefalico era ingorgato di sangue; sotto la meninge si rimarcava una materia cotennosa o albuminosa, sparsa*

quà e là, e d'una consistenza abbastanza grande in qualche punto (pag. 54, 55). Dunque la *sensibilità* era quì lesa appunto perchè le alterazioni eransi estese ad altri organi fuori del cervello, mentre negli altri casi, ov' era più circoscritta al cervello la malattia, non risultava compromessa la sensibilità.

Abbiamo riandato i rendiconti delle osservazioni patologiche di Parent, Dance, Martinet, Lallemand, Pignacca, Andral; e ci assicurammo della verità della massima, colla quale il prof. Pignacca (*Ricerche sui modi di diffusione delle sensazioni dolorose,* Artic. V, Pavia 1854) conclude che nelle malattie spettanti al cervello propriamente detto le modificazioni sintomatiche della sensibilità non si manifestano se non eccezionalmente o per complicazione.

Analogamente ha pur dovuto concludere l' Andral in base alle sue numerosissime osservazioni: — « I nostri fatti sono abbastanza » numerosi per stabilire, che nella meningitide degli adulti le modi» ficazioni della *sensibilità* cutanea sono *eccezionali* » (*Clinique,* Tom. V).

Anche il Serres, che pure si compiacque dar cotanto valore alle prove patologiche nella sua Anatomia comparata del sistema nervoso, ne addivenne alla formale deduzione, che la *sensibilità* appartiene al *bulbo* od alla *protuberanza.*

Le osservazioni raccolte nel Trattato di Anatomia e Fisiologia del sistema nervoso di Longet lo autorizzarono a dichiarare di non trovare nella patologia alcun fatto che provi l' influenza del cervello sulla sensibilità.

Ci pare adunque che cada tutto sfasciato l' edificio ideologico intorno alla trina-unità delle funzioni cerebrali *intelligenza-sensibilità-motilità,* cui Parchappe e suoi seguaci vollero innalzare sui risultati patologici, i quali, al contrario, dimostrano che le malattie del cervello non danno per sè stesse veruna lesione della *sensibilità.*

I fatti sperimentali poi (§ 3) sono perentorii per dimostrarci, che tutte ancora le sensazioni sussistono e si compiono ancora, dopo la completa demolizione del cervello. Gli animali senza cervello vedono, odono, sentono i contatti ed il dolore, sentono la resistenza, sentono i sapori . . .

Altri disse: Gli animali senza cervello vedono ma non guardano — odono ma non ascoltano — toccano ma non palpano — sentono i sapori ma non li assaporano.

Altri invece (Flourens): Gli animali senza cervello sentono ma non percepiscono — hanno i sensi, ma non sentono — non si servono delle sensazioni, quindi non hanno le sensazioni, non le percepiscono.

Delle *parole* a noi non importa — ci basta aver precisato senza ambiguità e senza anfibologie i *fatti*.

Ma siccome pur ci vogliono anche le parole particolari da adattarsi ai fatti particolari, così fa d'uopo vedere se e come dobbiamo utilizzare positivamente e distintamente i due vocaboli *sensazione* e *percezione* — due vocaboli dei quali parci siasi fatto abuso per lo passato, non per distinguere i fatti, ma per confonderli.

Ora noi con questi due vocaboli brameremmo caratteristicamente individuare due fatti anatomo-fisiologici del tutto distinti fra di loro — cioè funzionati da organi differenti. La *sensazione* si fa fuori del cervello; la *percezione* si fa nel cervello. Colla *sensazione* l'animale sente le qualità fisiche dei corpi (contatto, resistenza, odori, sapori, luce, suoni). Colla *percezione* l'animale trasforma queste diverse sensazioni in idee relative alla intelligenza ed agli impulsi istintivi (cibo, bevanda, pericolo, compagnia, nemico, spazio, luogo, tempo, ecc.). Vedremo come le sensazioni della vista e dell'udito e del tatto e del gusto si effettuino in centri speciali in via decussata: invece le sensazioni olfattive si effettuino nei lobi olfattivi in via diritta, perchè i lobi olfattivi non tengono delle commessure fra di loro.

Abbiamo già sopra (§ 5) sperimentalmente dimostrato come le *sensazioni visive,* fattesi per mezzo di un occhio, vengano *percepite* ossia *trasformate in idee* nel cervello *opposto*.

Altrettanto avviene anche per le altre *sensazioni* del *tatto,* del *gusto* e dell'*udito*.

Riguardo alle sensazioni del tatto *percepite,* ossia *giudicate,* dal cervello opposto,. invochiamo volentieri una esperienza di Renzi. È la sua XXIV.

«Ad un altro Tordo ho levato il lobo cerebrale sinistro. Qual- »che sonnolenza ed inclinazione a chiudere l'occhio destro. Del resto »questo Tordo si conteneva precisamente come un uccello in istato »fisiologico. La mia presenza ed i gesti fatti attorno all'occhio de- »stro non risvegliavano menomamente la naturale timidezza di questo »Volatile. Se però gli si copriva l'occhio sinistro che godeva di una »perfetta funzione, lasciando libero il solo destro, questo Tordo sa- »peva schivare gli oggetti opposti al suo cammino, non urtava contro »i muri, e calava benissimo a terra senza percuotervi, e poggiava »sugli oggetti, e tutto ciò faceva siccome fosse dotato di buona vi- »sta. Quand'era calmo mi avvicinai più volte, e col massimo silenzio »a questo Tordo, presentandomi al suo lato destro onde non inti-

» morirlo; e furtivamente toccai ora questo, ora quel piede, allo scopo » di esaminarne la sensibilità tattile. Or bene, i tocchi delle dita del » piede sinistro non solo provocavano facilmente il ritiro dell' arto » corrispondente, l' aprimento dell' occhio destro, ma risvegliavano to- » sto l' attenzione del Tordo che si chinava a guardare verso la parte » impressionata: ed invece i tocchi delle dita del piede destro, non » solo provocavano più difficilmente il ritiro dell' arto corrispondente » e l' aprimento dell' occhio destro, ma sembrava non risvegliassero » l' attenzione del Tordo, il quale giammai volse il capo verso questa » parte impressionata » (pag. 152, I).

In questo Volatile cui mancava il cervello *sinistro* (*c*) ben ci pare come le *sensazioni tattili-cutanee* avvenissero ancora dalla metà opposta *destra* (*d*) del corpo, ma l' animale *non vi abbadasse* a queste sensazioni *destre, non se ne servisse* (come vuole Flourens), *non le trasformasse in idee,* perchè mancavagli il cervello *sinistro* (*c*), ove vengono a tributarsi le dette sensazioni già bell' e fatte nel loro centro sensitivo encefalico opposto (*b*). E così restavano allo stato di mere *sensazioni non trasformabili in idee:* non risvegliavano l' attenzione dell' animale, non gli facevano rivolgere il capo verso a quella parte impressionata, difficilmente gli facevano ritirare quella zampa toccata, e difficilmente aprire il corrispondente occhio. Ma que' tocchi però l' animale li *sentiva* — li sentiva perchè, difficilmente sì, ma però gli facevano ritirare quella zampa ed aprire l' occhio corrispondente, cioè l' *occhio sonnolento.*

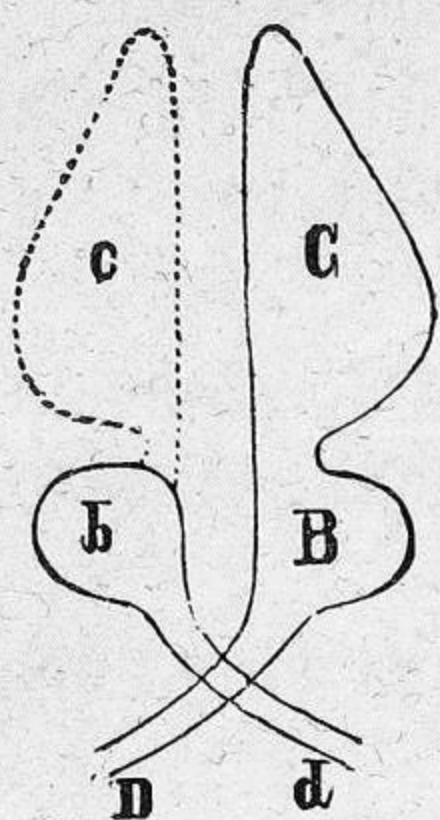



Fig. 2.

Invece le impressioni tattili fatte sulla zampa sinistra (*D*), non solamente diventavano *sensazioni* nell' opposto centro sensitivo encefalico (*B*); ma di là, fattesi già *sensazioni,* venivano rassegnate al cervello superstite destro (*C*), nel quale trasformavansi in idee ed in giudizii, perchè provocavano facilmente il ritiro dell' arto toccato e l' aprimento dell' occhio destro, ed anzi risvegliavano *tosto l' attenzione* del Tordo che s' inchinava a guardare la parte impressionata.

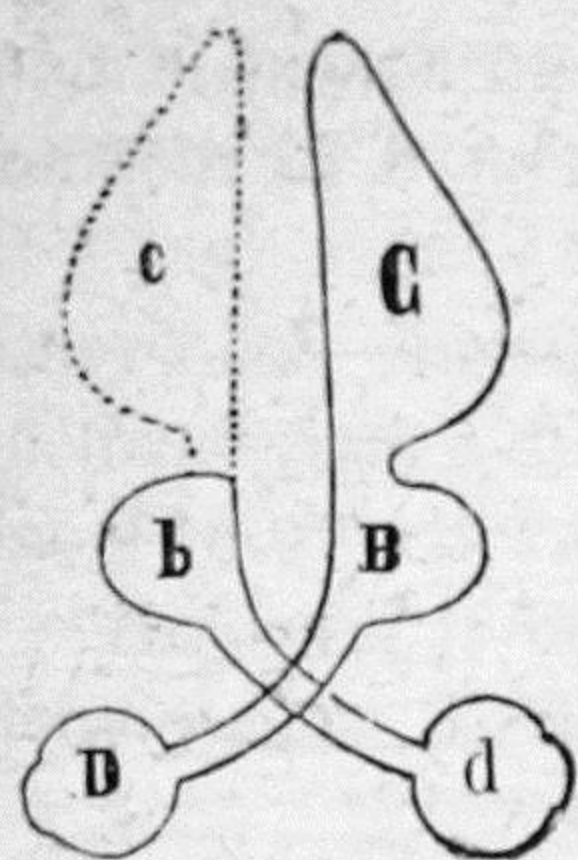
Perfettamente eguale è la fenomenologia delle sensazioni visive in un Volatile cui *sia tolto un solo lobo cerebrale.* Le impressioni ottiche venute dall' occhio destro (*d*) diventano sensazioni nella lama ottica sinistra (*b*), ma vi restano nell' encefalo allo stato di mere sensazioni, perchè vi manca il cervello sinistro già demolito (*c*). Invece le impressioni ottiche venute dal sinistro occhio (*D*) restano sentite,

ossia diventano sensazioni nel lobo ottico destro (*B*), e poi esse medesime sensazioni trasformansi in idee nel corrispettivo cervello destro (*C*). Laonde il Volatile non solamente *vede* gli oggetti per mezzo dell'occhio sinistro (*D*), ma li *giudica* eziandio: ha *paura* delle intimidazioni direttegli verso a sinistra; al più lieve gesto che gli si faccia a sinistra, esso s'allarma tosto e fugge. Se invece dirigiamo questi atti esclusivamente sull'occhio destro (*d*), l'animale ammicca sì talvolta le palpebre, ma non si mette all'erta e non v'abbada, per modo che *sembra cieco* a destra.

Fig. 3.

E Flourens ha propriamente osservato che di esso occhio opposto alla scervellazione gli animali operati *più non se ne servono,* tantochè disse che perdendo un lobo cerebrale essi perdano la vista dall'occhio opposto. Sì: perdono la *percezione* visiva opposta, ma non ne perdono la *sensazione*. Anzi è curioso e importante il fatto che questi Volatili con un solo cervello sogliono tenere ordinariamente *socchiuso come per sonnolenza l'occhio opposto* (*d*), invece aperto ed attento, come fosse in piena veglia, l'occhio corrispondente (*D*). Per essi le *sensazioni visive destre* restano senza importanza, come avviene a persona sonnolenta.

Ciò che avviene della vista e del tatto, può analogamente ritenersi dover succedere eziandio dell'udito e probabilmente anche del gusto. Una prova la possiamo fare anche su di noi medesimi, comprimendo un'arteria carotide contro la colonna vertebrale, onde si produce una passaggiera anemia arteriosa della metà corrispondente del cervello. « Questi esperimenti (scrive Schiff) consistono nella » compressione di una carotide al collo all'altezza della laringe; così » si produce nel primo momento, e prima che si sia ristabilita la » circolazione collaterale, una anemia arteriosa di una metà del cer» vello, e subito si sentono modificazioni della sensibilità nella estre» mità del lato opposto e specialmente nella mano ed anche nella metà » opposta della faccia. Queste modificazioni consistono in una sensa» zione di freddo con formicolio, ed in una diminuzione della sen» sibilità per le impressioni esterne, mentrechè i movimenti di que» sta metà del corpo sono ancora sicuri, finchè sono guidati dalla » visione. Questi fenomeni scompariscono, dopo pochi momenti, non» ostante la perdurante compressione, se si ristabilisce la circolazione » collaterale. Ma se in questo momento lasciando la carotide com-

»pressa si comprime quella dell'altro lato, l'effetto è ancora più »marcato.» — Avvertiamo che insieme alle or quì accennate modificazioni nella percezione tattile, manifestansi anche delle modificazioni all'udito del lato opposto.

Ov'è che *nel cervello* si compie la trasformazione delle sensazioni in percezioni?... Forse ovunque egualmente e indistintamente e per tutte le sensazioni, come vuole Flourens?... O in luoghi distinti per le diverse percezioni, come piacerebbe ai Frenologi?... O nella sostanza *grigia* (come crederebbe Parchappe), mentre nella *midollare* avrebbe sede il movimento volontario?...

Alcune interessanti esperienze termo-elettriche, che vennero istituite recentemente da Schiff, e che si basano sulla produzione del calore nel diffondersi delle sensazioni attraverso ai centri mielencefalici, tenderebbero a dimostrare, che la sfera finale, a cui arrivano le sensazioni nel cervello, è rappresentata principalmente dalla zona interna del medesimo, cioè dalla espansione *cristata* o *radiata* della *circonvoluzione dell'orletto.* Anche le esperienze di Flourens convergono ad analoghi risultati, in quantochè le mutilazioni graduate e successive, a strato a strato, delle parti cerebrali, non arrivano ad abolire le percezioni in genere, se non alloraquando colpiscono anche il nucleo avvolto attorno ai peduncoli, *noyau central des lobes cérébraux* (pag. 98, 99, 100, 101).

§ 9. — Deduzioni intorno alle funzioni del cervello, relativamente ai movimenti.

Esaminiamo la influenza del cervello sui movimenti.

Le esperienze sopra riferite (§ 4) ci dimostrano, come, col mancare del cervello, non venga a mancare all'animale verun movimento per sè stesso, in veruna parte del corpo — manca tuttavia e per sempre la loro direttiva ed associazione a *scopi intellettuali ed istintivi.*

Ciò ha fatto dire giustamente a Flourens che perdendo il cervello si perdono i *movimenti volontarii.* Ma di rincontro, la sussistenza di tutti i movimenti per sè stessi, anche dopo la perdita del cervello, cioè la *mancanza di qualsiasi paralisi*, ha fatto dire equivocamente a Mueller, Gerdy, Longet e Bouillaud, che la *volontà* risegga fuori del cervello, nella *protuberanza,* o nel *midollo allungato.*

Onde non continuare e non moltiplicare le confusioni e gli equivoci intorno alla influenza che il cervello esercita sui movimenti, fa

d'uopo assolutamente far precedere una spiegazione intorno alla natura dei diversi movimenti. Le deduzioni sperimentali ci torneranno poi abbastanza nette e facili.

Premettiamo adunque la fondamentale distinzione anatomo-fisiologica dei movimenti in: 1. *Autonomi,* 2. *Reflessi,* 3. *Sensitivo-motori,* 4. *Ideo-motori*..

I movimenti *autonomi* si compiono direttamente dalla eccitabilità delle fibre nervose, per centri loro autonomi, senza aver bisogno di una impressione sensitiva, la quale le determini (p. e. i movimenti del cuore e della respirazione e dei vasi). Però la *autonomia* di questi centri nervosi e di queste innervazioni viene contestata dai Fisiologi, i quali amano far rientrare anche siffatto ordine di movimenti nella classe dei *reflessi,* cioè provocati da una previa azione sensitiva.

I movimenti *reflessi* (eccito-motivi) si compiono per la trasformazione di una impressione sensitiva, anche senza l'intervento della coscienza, però in rapporto col *dolore.*

I movimenti *sensitivo-motori* si compiono per la trasformazione di una *vera sensazione tattile o specifica,* non avendovi a che fare il *dolore.*

I movimenti *ideo-motori* o *psichichi* si compiono in conseguenza di un intervento dell'intelligenza o dell'istinto o della volontà o della memoria.

Questi ultimi soli (*ideo-motori*) vengono a mancare col mancare del cervello — intanto rimangono e sussistono permanentemente ancora tutti gli altri movimenti (*autonomi, reflessi, sensitivo-motori*).

I movimenti che dipendono dal cervello e che cessano col cessare le di lui funzioni, sono quelli che vengono ordinati dalla volontà, dal giudizio, dalla intelligenza, dalla memoria, dagli istinti, dalla associazione delle idee (*ideo-motori*). Essi producónsi in conseguenza di una determinazione presa, di uno scopo voluto, di una serie di pensieri, di uno stato appassionato, e di un esercizio imparato o ricordato.

Non vi comprendiamo la locomozione, perchè i centri innervatori della medesima stanno (come più tardi vedremo) nel *sistema dei peduncoli.* A viemeglio giustificare una tale esclusione, ci approfittiamo volontieri anche delle giudiziose considerazioni di VULPIAN, che quì andiamo riportando:

« Limitandoci a studiare l'Uomo, potremmo essere indotti ad
» idee affatto false sull'influenza della volontà nella locomozione. Ef-
» fettivamente vediamo i Bambini, che non fanno i loro primi passi.

» che molto tempo dopo la nascita, e non arrivano a camminare se
» non per una serie di progressi successivi, ottenuti sotto la direzione
» di una sollecitudine attenta ed infaticabile. Sembra pertanto, a prima
» vista, che questa sorta di tirocinio sia indispensabile, e che la locomo-
» zione sia un risultato dell' educazione della primiera età. In certi ani-
» mali vediamo altresì dei fatti analoghi, quando non sia però che in
» loro l' educazione non abbia luogo che per imitazione. Così i piccini
» Conigli non camminano guari durante le prime settimane: i Cagnolini
» non arrivano a camminare del paro che progressivamente. Altret-
» tanto si osserva eziandio in molti Uccelli, nei Piccioni, nei Passe-
» ri, ecc. Tenendo conto di questi esempii, potremmo esser tentati di
» classificare la locomozione fra quei movimenti complessi, i quali,
» dapprima combinati ed eseguiti con difficoltà sotto l' influenza di
» sforzi energici e sostenuti dalla volontà, finiscono per diventare così
» facili e così naturali per così dire, in conseguenza dell' abitudine,
» e che la volontà non vi parrebbe più intervenire direttamente in
» una maniera ben riconoscibile: potrebbersi citare ad esempio i mo-
» vimenti necessarii per certi mestieri, come del piede dell' arrotino,
» e quelli assai più complicati che voglionsi nell' uso degli istrumenti
» musicali, ecc. — Ma si arriva ad una maniera di vedere ben diffe-
» rente, quando si esamini la serie dei Mammiferi e degli Uccelli. Si
» vede che molti di questi animali cominciano a camminare fin dalla
» loro nascita nella maniera più regolare e sicura; basti ricordare
» ciò che avviene nel Porchetto d' India, nei Polli e nelle Anitre.
» Anche per queste il fatto talora riesce ancor più spiccato, impe-
» rocchè, come ben si sa, i piccoli Anitrotti allevati da una Gallina
» vanno a gettarsi nell' acqua e nuotano senza avere la minima ini-
» ziativa da parte della loro guida. Il meccanismo della locomozione
» è dunque ben organizzato anticipatamente ed entra in giuoco nel
» suo assieme con tutte le combinazioni degli agenti necessarii al mo-
» mento che la volontà lo ordina. Se l' Uomo, il Coniglio, il Passero,
» il Piccione non camminano quasi tosto dopo la nascita, ciò dipende
» soltanto dallo sviluppo incompleto dei diversi organi e massime dei
» centri nervosi. Se il Bambino umano nascesse presentando un grado
» di sviluppo uguale a quello offerto dal Porchetto d' India, esso cam-
» minerebbe fin dai primi giorni. — Quanto ora dicemmo della lo-
» comozione si applica egualmente alla stazione, atteggiamento che
» negli animali e nell' Uomo abbisogna del concorso di un numero
» considerevole di muscoli e conseguentemente d' un gran numero di
» punti del sistema nervoso centrale » (pag. 428, 529, 530).

La grande classe dei movimenti psichichi (ideo-motori) può naturalmente suddividersi nei movimenti determinati (figli della volontà, di scopi intellettivi ed istintivi) — abituali (figli della memoria) — espressivi (figli della associazione delle idee).

A. *Movimenti determinati.* — Vengono eseguiti in ordine ad uno scopo della nostra intelligenza o dei nostri istinti.

Non ci diffondiamo a descrivere la serie interminabile di questi movimenti, onde si tesse la tanta parte della mirabile tela delle vicende e della storia e della vita politico-morale-sociale degli uomini, o della storia naturale e dei costumi degli animali. Ricordiamo tuttavia, che per tutti quanti gli animali, anche inferiori, si riferiscono a questa serie tutti quei movimenti, onde si cerca e si prende e si mastica il cibo, si fugge il pericolo, si insegue la preda, ecc.

E col perdere il cervello, tutti questi movimenti vanno perduti.

I Topi, per esempio, abitualmente sì vispi, sì timidi, diventano tosto immobili e più non cercano fuggire (Flourens, Vulpian). Le Talpe non vanno più esplorando e fiutando intorno col loro lungo naso, nè più rintracciando la loro tana ove ricoverarsi (Flourens). I Gatti, per quanto si irritino e si feriscano, più non cambiano sito, e più non fuggono, e più non offendono, e più non si difendono. Gli Uccelli sì vivaci, sì gaj ed irrequieti, restano apatici, quantunque per qualsiasi eccitamento sensitivo, esterno od interno, regolarmente si muovano, incedano, volino, girino, cambiino zampe.

B. *Movimenti abituali.* — Derivano da un esercizio imparato, da una abitudine di educazione, dalla memoria. Essi vengono ripetuti da noi senza una determinazione attuale fissa, e senza un giudizio volontario espresso. Così ponno eseguirsi gli ammirabili e destri movimenti delle dita sul clavicembalo, cavandone le armonie che si sono da tempo imparate e ripetute, intantochè il pensiero e la attenzione del suonatore stanno rivolte ad altre più interessanti o ben più allettanti intenzioni. Lo stesso evento si ripete negli individui che lavorano alla spola, al telajo, ad ago, a maglia, mentre il loro pensiero sta impegnato in altri discorsi, in altre attenzioni. E noi possiamo fissare e mantenere fissa la nostra attenzione in una lettura, mentre intanto continuiamo a fumare il nôstro cigaro, senza farvi bada. Possiamo continuare la nostra passeggiata, col pensiero altrove rivolto, alla campagna, ai monti, all'orizzonte, ad una finestra. Evidentemente questa serie di moti è imparata, coll'esercizio continuato, è l'effetto della memoria e dell'abitudine, rimanendo

però sempre collegati primitivamente colla volontà e coll'intelligenza. Questa serie di movimenti non può studiarsi sperimentalmente negli animali; tuttavia la si conosce evidentemente abolita negli uomini, quando abbiano luogo le demenze progressive.

C. *Movimenti espressivi.* — Produconsi spontaneamente sotto alla associazione delle idee (mimica) o vengono coordinati per rappresentare esternamente lo stato del nostro animo (linguaggio); direbbersi però indiretti i *mimici,* diretti i movimenti del *linguaggio.*

La serie dei movimenti espressivi offerse all'Uomo tanta messe di osservazioni, da costituire ciò che diciamo la mimica o la fisiognomonia delle passioni, e da creare lo studio artistico onde esprimere nella pittura, nella statuaria, lo stato interno dei sentimenti e dei pensieri. Sulla colleganza nervosa di questi diversi moti espressivi, forse la anatomo-fisiologia non potrà mai definire collo scalpello e colla vivisezione la via originaria dei diversi nervi, i quali mettono in gioco i diversi muscoli a seconda delle differenti emozioni, e che probabilmente vanno a mettersi in rapporto con diversi ordini di circonvoluzioni cerebrali. Intanto non ci pare inutile il ricordare, che il Terzo pajo, e specialmente la sua branca superiore risponde sopratutto alla mimica *mentale* — il Settimo alla mimica dei *sentimenti* — il Decimo ed i nervi vertebrali alla mimica degli *istinti* e delle *passioni.* — Ecco come nell'Uomo, signore dell'intelletto, allorachè trovinsi in attività di funzione le facoltà mentali, vengono tratti in azione quasi esclusivamente i movimenti dominati dalla branca superiore oculomotrice (cioè dalla prima propagine nervosa motrice dell'asse cerebro-spinale, in rapporto alla prima vertebra cefalica), onde se ne fissa l'occhio, si corrugano la fronte ed il sopracciglio in linee verticali, si solleva la palpebra superiore, intantochè quasi tutto il resto del volto e del corpo assume e conserva l'attitudine della più calma tranquillità. È la mimica del pensiero. È così forse che Plinio diceva, che nell'occhio abita l'anima. È così che la procidenza delle palpebre superiori è la prima a segnare la stanchezza sonnolenta del pensiero; è così che quando le più elevate potenze psicologiche dell'Uomo giacciono in una morbosa inerzia per sopore od apoplessia, vi corrisponde l'abbandono cadente della palpebra superiore e la ebetudine dello sguardo morto ed incantato.

Invece il Settimo pajo dipinge piuttosto le espressioni fisiognomoniche dei sentimenti, dell'affetto o del ribrezzo, della maraviglia o dell'entusiasmo, del bello o del brutto. Ma questa mimica *facciale,*

la quale si dimostra per eccellenza nell' Uomo, e discretamente anche nelle Scimie, e qualche poco nei Cani, nei Cavalli, nei Gatti ed in altri Mammiferi, manca quasi totalmente negli Uccelli. Infatti negli Uccelli, soltanto ai moti del capo, all' arricciarsi della pelle del collo e del corpo, o al dibattere e sollevare delle ali e della coda, riconosciamo le diverse emozioni, sì che vi rispondono i nervi motori delle membra e del dorso e del corpo.

Del resto, la innervazione del Decimo e dell' Undecimo e dei nervi spinali, suole riprodurre le emozioni istintuali dello spavento, dell' ira, dell' amore — col turbamento degli atti respiratorii, col sospiro, col pianto, colle palpitazioni e colle sincopi, colla contrazione o col tremore delle membra, colle varie pose delle medesime, colle modalità d' inflessione della voce, colla contrazione o col rilassamento dei muscoli retto-vescicali.

Sembra esistere qualche rapporto nella *serie anatomica* delle innervazioni motrici d' espressione verso alla serie delle funzioni psichiche e verso al grado zoologico; imperocchè questa innervazione ascende per via anatomica dai nervi vertebrali ai nervi encefalici, e, fra questi, dagli inferiori ai superiori, secondochè si tratti di animali più elevati, ed eziandio di funzioni più elevate da rappresentarsi. Pesci e Rettili non hanno che qualche nervo vertebrale di attribuzione espressiva: gli Uccelli hanno i nervi vertebrali pel capo, pel collo, pel corpo: i Mammiferi, i vertebrali e gli encefalici — cioè, fra questi ultimi, l' Undecimo ed il Decimo per le emozioni istintuali, il Settimo pei sentimenti — particolarmente poi, il Settimo ed il Terzo nei Primati, e per eccellenza nell' Uomo: anzi, in lui solo, il Terzo per l' intelletto.

Tutti i movimenti *espressivi* si aboliscono colla distruzione del cervello, tanto nei Volatili, quanto nei Mammiferi. Non più lo Sparviere, nè il Gufo si mettono nel loro caratteristico e solito atteggiamento di sfida quando vengono offesi: non più il timido Colombo assume quella sua posa di allarme vigilante, allorchè oda un suono minaccioso: non più la Lepre, nè il Coniglio drizzano le orecchie per un fracasso repentino — quantunque tutti ancora aprano apaticamente gli occhi, od alzino il capo per un rumore, o si dibattano sotto alle irritazioni dolorose (atti eccito-motivi, e sensitivo-motori).

I fin quì accennati movimenti *espressivi* si provocano quasi in un modo indiretto, cioè per la associazione delle idee — mentre nel *linguaggio* abbiamo una serie di movimenti più direttamente coordinati.

Il *linguaggio* può attuarsi coi movimenti della *parola,* o dei *gesti,* o dello *scritto:* in ogni modo, è sempre la applicazione di un *dato movimento* ad una *data idea* (idea percettiva di oggetti: *sostantivo* — di qualità: *aggettivo* — di azione: *verbo* — di emozione: *interjezione*).

Il primo atto del linguaggio, ossia la concezione della parola o del segno in significato di una data idea, appartiene esclusivamente al cervello; e può stare anche senza la effettiva attuazione del movimento della parola o del segno, come quando si ragiona fra di noi stessi e coi proprii pensieri, o come quando si legge senza pronunciare. L' articolazione poi della parola, o la esecuzione del segno avvengono, quando gli apparecchi nerveo-motori, siedenti fuori del cervello, sono messi in gioco per l' influenza del cervello; ma non ponno mettersi in gioco, se appunto non preceda la impulsione volitiva e preconcetta cerebrale. Così la perdita delle funzioni cerebrali fa perdere la *parola* all' Uomo — la demolizione del cervello negli animali fa loro perdere il linguaggio caratteristico e speciale che possiedono le diverse specie zoologiche.

Può nell' Uomo avvenire, che all' ancor superstite facoltà cerebrale del linguaggio manchi l' apparecchio nerveo-motore nelle sue speciali attitudini di articolare la voce: può quindi avvenire che la *parola già concepita* non venga pronunciata, mancandone il mezzo di esecuzione, ma non la facoltà prima. Allora, quantunque l'Uomo trovisi ammutolito per malattie della lingua o per la paralisi della stessa, la facoltà del linguaggio esiste tuttavia, e la *parola* può esprimersi colla scrittura o con altri segni.

Nelle debite e relative proporzioni, quello che avviene all'Uomo per la facoltà del *linguaggio* nelle malattie cerebrali, avviene eziandio agli animali colle demolizioni del cervello. Imperocchè, se si prescinda dai muti e squammosi abitatori delle acque, tutti quasi gli animali hanno una specie di *linguaggio,* almeno quello delle *interjezioni* (linguaggio emozionale). La Rana, cui sieno levati i lobi cerebrali, non intuonerà più mai la sua rauca cantilena, ch' è probabilmente interprete del suo istinto socievole e venereo, quantunque conservi ancora tutta la sua sensibilità e motricità. Gli Uccelli scervellati dimenticano per sempre i loro canti e le loro voci particolari, onde solevano esprimere con diverse note e cadenze e melodie il duolo o la gioja, il timore o l' affetto, l' allarme od il soccorso, il bisogno od il desio, il dispetto o l' ira, comunicando questi sentimenti ai loro compagni. Ebbene, questa favella rimane

cancellata per sempre in quei Volatili, cui si tolga il cervello. Quando però questi Uccelli scervellati vengano sottoposti a prove di dolore, essi *gridano* ancora; pigolano i Colombi, stridono gli Sparvieri. Ed anzi, da una Gallina, per qualche giorno dopo l'operazione, udimmo più volte certi quali acuti gridi, ma affatto insoliti naturalmente ai Volatili della sua specie. Però il *grido del dolore* è un movimento *reflesso*.

Sappiamo delle voci diverse colle quali anche i Mammiferi delle varie specie esprimono e si manifestano reciprocamente i loro proprii sentimenti, dal nitrito del Cavallo, dal belato della Pecora, fino al ruggito del Leone ed all'urlo del Lupo. E tutte queste espressioni particolari di voci e di linguaggio rimangono spente del tutto e per sempre, in que' Mammiferi, cui siasi demolito il cervello. Il Cane scervellato, quando lo si addolori, *guaisce* sì, ma *non abbaja più;* il Gatto *grida* anch'esso allora ed acutamente, ma più *non miagola.* Tali risultanze, che noi pure osservammo, concordano con quelle analogamente verificate da Flourens e da Bouillaud.

Poichè dal cervello dipende solamente la trasformazione delle *idee* e degli impulsi *istintivi* in movimento, per necessaria e relativa conseguenza la perdita dei lobi cerebrali darà fenomeni obbiettivi più appariscenti in quelli animali, ove con un cervello più pronunciato havvi un predominio delle *idee* e degli *istinti* a trasformarsi in moto — e, viceversa, darà fenomeni obbiettivi assai più leggieri ed indistinti negli animali, in cui, per la pochezza anatomo-fisiologica del cervello e per la relativa e inversa prevalenza dei centri nervosi, sensoriali e reflessi, predomina la produzione dei movimenti sensitivi e reflessi.

L'estensione ed il predominio dei movimenti psichichi (ideomotori) è negli animali in ragione diretta dello sviluppo anatomo-fisiologico del cervello — ed ecclissa sempre più i movimenti sensitivo-motori e reflessi, quanto più ascendiamo nella scala animale. Per conseguenza la perdita del cervello negli animali superiori fa perdere una serie sempre più molteplice e larga di movimenti.

L'estensione ed il predominio dei movimenti suscitati dalle vere sensazioni (sensitivo-motori) sta in rapporto anatomo-fisiologico collo sviluppo dei centri sensoriali fuori del cervello, e si riferisce generalmente alla *locomozione* (talami ottici, quadrigemine, cervelletto, midollo allungato).

L'estensione ed il predominio dei movimenti *reflessi* sta in rapporto dello sviluppo relativo del bulbo — sviluppo relativamente

maggiore del bulbo in ragione inversa dello sviluppo degli altri organi encefalici.

Queste prenozioni anatomo-fisiologiche ci si rendevano necessarie, onde poterci abbastanza bene intendere intorno alla influenza del cervello sui movimenti — o (in altri termini) intorno alla dipendenza dei movimenti dal cervello.

Nei Rettili è molto pronunciato il principio *eccito-motivo,* e signoreggia le azioni di questi animali, tantochè al principio psichico (cerebrale) rimane una ben minore parte nella azienda della loro vita: in essi il midollo allungato offre uno sviluppo proporzionatamente assai maggiore, che non in tutti gli altri Vertebrati. E stava bene che ove mancava la scorta migliore della *intelligenza* e dei *sensi,* cioè dove il cervello e i lobi ottici ed il cervelletto si trovavano in minore potenza funzionale per dirigere i movimenti, ivi sorgesse a supplirvi la direttiva infallibile e necessaria delle azioni eccito-motive.

Nei Pesci è più pronunciato il principio *sensitivo-motore,* anzichè l'*eccito-motivo;* — pochissimo, ed anche meno che nei Rettili, il principio psichico (ideo-motore). Ed i Pesci, con un piccolissimo cervello, tengono dei voluminosi lobi ottici, un voluminoso cervelletto e, per soprappiù, due lobi inferiori (centri sensitivo-motori), mentre hanno proporzionatamente un midollo allungato abbastanza piccolo (centro eccito-motore).

Negli Uccelli è abbastanza fortemente pronunciato sì il principio sensitivo-motore, come l'ideo-motore — ben più poco l'eccito-motore. Ed hanno un bel cervello, un bel cervelletto, due bei lobi ottici, con un midollo allungato relativamente piccolo.

Nei Mammiferi va sempre più guadagnando il principio psichico od *ideo-motore* (cervello) al di sopra del principio *sensitivo-motore* (talami, quadrigemine, cervelletto) e del principio eccito-motore (bulbo).

Sulla scorta di tali premesse, ci sarà adesso più agevole l'addentrarci nel retto studio sperimentale comparativo dei movimenti in rapporto al cervello, nei diversi ordini degli animali.

Notiamo dunque ancora una volta, che, col perdere il cervello, l'animale non perde verun *movimento* per sè stesso — non ne perde la eccitazione *autonoma,* non la *reflessa,* non la *sensitiva,* ma solamente la *volontaria, istintivo-intellettiva.*

L'apparecchio motore dell' animale scervellato funziona ancor tutto: tutto ancora può mettersi in gioco dall' azione *reflessa* e dal-

le *sensazioni* — ma non è più messo in gioco dalle facoltà psichiche, nè direttamente (volontà intellettiva ed istintiva), nè indirettamente (memoria, espressione).

Al Pesce manca ben poco nella provocazione dei movimenti col mancargli del cervello — tutti i suoi movimenti, dominati cotanto dalle sensazioni per mezzo dei lobi ottici e del cervelletto, e dominati discretamente anche dal principio eccito-motivo, sembrano quasi conservati ed integri, quali avanti la perdita del cervello. Egli perde assai più nella determinazione de' proprii movimenti col perdere i lobi sensitivi ottici, anzichè col perdere il cervello.

Un Pesce scervellato non distinguesi a prima vista da un Pesce sano — del paro guizza regolarmente e vivacemente. Bisogna tenerlo solo solo nel suo vaso d'acqua, perchè l'ondulazione, prodotta nel liquido mosso dal guizzo degli altri Pesci, basta a provocare i movimenti del nuoto anche nel Pesce operato. Bisogna poi che l'acqua in cui venne rimesso, trovisi perfettamente quieta. Bisogna d'altronde tenerlo in osservazione per qualche tempo.

Allora ci accorgiamo che l'animale si lascia lentamente lentamente andare a fondo, e là stassi quieto quieto come fanno di notte questi animali, in quello stato di riposo che sembra il loro sonno. E se più nessun movimento non viene ad agitare la sua acqua, il Pesce sta così immobile per ore ed ore in fondo al vaso. Nol vediamo più d'altronde boccheggiare verun cibo, come briccioletti di pane che trovinsi sparsi nell'acqua, e sui quali a tratto a tratto si vedono gettarsi i Pesci sani.

Ecco perchè Flourens non abbia rilevato alcun fenomeno apparente nel Carpione a cui aveva levato i lobi cerebrali (les allures de l'animal ne parurent pas sensiblement altérés, pag. 430).

Ecco perchè il Pesce-Gatto, scervellato da Rolando, rimesso nell'acqua, fuggisse velocemente e si nascondesse dietro un sasso, dove immobile rimaneva se non veniva irritato (pag. 193. — *Saggio,* ecc. Torino, 1828, tom. II).

Ecco perchè, nel Carpione scervellato da Vulpian « les allures de » l'animal paraissent n'avoir subi aucun changement. »

Ecco perchè i Carpioni di Desstaocclins, non paressero aver perduto nulla dell'uso dei loro movimenti, e nuotassero così snellamente come per lo avanti.

Sì: tutti i movimenti, provocabili dal contatto dell'acqua e dalle sensazioni, rimangono ancora in tutta la loro pienezza e vivacità nei Pesci, anche dopo la perdita del cervello: ma ne restano tuttavia a-

boliti e per sempre, tutti i movimenti governati dagli istinti. Ne servano a dimostrazione alcune esperienze nostre e di Renzi, le quali riuscirono più felici nell'accurata distinzione dei movimenti reflessi e sensitivi dai movimenti psichichi (istintivi).

Esperienze nostre: — Esportammo in una Tinca due lobi cerebrali. Messo nell'acqua l'animale, tosto dopo l'operazione, vi si dibatte convulsivamente; poi, dopo un minuto circa, mettesi in calma, s'abbandona immobile sul fondo del vase, senza distogliersene. Pel lasso di mezz'ora, se ne stava ancora tranquillo al suo posto di prima. Toccato, muovesi regolarmente, e nuota con tutta la velocità naturale; poi rimettesi nella sua solita calma. Respira sempre regolarmente. Scosso il vaso, l'animale mettesi al nuoto. Passata l'agitazione, il Pesce ritorna alla sua calma, e calmo si mantiene. Ai suoni, alla luce, non si commove, non fugge, non s'allarma. Lo si può pigliare con facilità senza che tenti fuggire. Sempre il medesimo stato per ore e per giorni.

Ripetemmo lo sperimento in due altre Tinche — e n'ebbimo i medesimi risultati.

Abbiamo constatata poi colla sezione cadaverica la completa e precisa demolizione dei *lobi cerebrali*.

Esperienza (la VI, pag. 13 e 14 di Renzi):

« Ho levato il cervello ad una Trota. »

« Messa nell'acqua corrente, sembrò non avere, nel suo porta»mento, nulla sofferto, tranne un lieve abbattimento generale. Però »non si intimoriva, e si lasciava prendere con tutta facilità. Spinta, »guizzava velocemente e, lasciata quieta, rimaneva immobile nella »propria posizione, senza mutarla. La locomozione era regolare e »coordinata, e precisamente da Pesce sano. »

« Trascorso qualche tempo, la Trota si era assai bene rimessa »dal primitivo leggier abbattimento. Non si moveva, se non si ec»citava, ed, in questo caso, i movimenti erano energici e lesti. Era »quieta, niente paurosa. Non cercava mai di nascondersi sotto le »pietre del fiume, ma prendeva posizione in qualsiasi luogo, ed ivi »rimaneva anche se si trovava considerevolmente sporgente fuori »dell'acqua. Questa Trota mostrò chiaramente di vedere, giacchè »talvolta si distoglieva alquanto dal suo retto cammino, se repenti»namente io presentava a lei davanti una mano, come per intimo»rirla. »

« Per un'ora intiera non cangiò mai di posto, e vi sarebbe an»cora rimasta, se io ve la avessi lasciata. La Trota era divenuta

»assai vispa nei movimenti, ai quali era stata spinta. Feci nuove os-
»servazioni sulla vista, con risultati eguali ai precedenti, talchè non
»mi rimase dubbio alcuno sulla reale persistenza della vista in se-
»guito alla praticata mutilazione cerebrale. Ed oltre a ciò osservai
»che conservava con tutta facilità la posizione che le dava: e perciò,
»quantunque così vivace, se collocava questa Trota sopra un lato o
»sul dorso, restava sopra il lato e sul dorso; se la lasciava immer-
»sa nell'acqua col solo capo e branchie, non procurava di ritirare
»la parte posteriore del corpo collocata fuori dell'acqua in sulla
»sabbia. Allo sparo di un'arma da fuoco, rimase immobile.»

«Estratta dall'acqua, la lasciai morire per farne la sezione.»

«*Sezione:* — Cervello propriamente detto esportato in totalità,
»unitamente ai lobetti olfattivi.»

Dai Pesci procediamo ai Rettili.

Se nei Pesci poco si perde nella attuazione dei movimenti, dopo la perdita del cervello, specialmente pel motivo che loro tuttavia rimane il *predominio dei centri sensitivi* (lobi ottici e cervelletto) eccitatori dei movimenti vivaci di questi animali — anche nei Rettili poco si viene a perdere nei loro movimenti colla perdita del cervello, a motivo che loro tuttavia rimane il *predominio dei centri reflessi* (midollo allungato), non tanto però quello dei centri *sensitivi*. Laonde ai Pesci rimane ancora tutta la prevalenza eccitatrice *sensitivo-motrice:* ai Rettili la *reflessa*.

Al Rettile manca poco nella provocazione dei movimenti col mancargli il cervello ed eziandio col mancargli il mesencefalo — ma esso perde quasi tutto colle offese del bulbo (principio eccito-motivo).

Una Rana scervellata saltella sì bene ancora come prima, e non mostra, a primo aspetto, veruna differenza da una sana, tanto nella posa, quanto nel salto, appena la si tocchi. Ma se fate in modo, che più veruna causa esterna non venga ad eccitarne le sensazioni, l'animale se ne sta là immobile per ore e per ore, fino a tanto che il calore o l'aria o la evaporazione cutanea o la adesione della sua pelle sul piano sottoposto, non lo eccitino al movimento.

Ma intanto anche i Rettili, privati di cervello, restano privi di tutti i loro movimenti istintivi volontarii.

Avvaloriamoci anche delle testimonianze sperimentali di Vulpian.

«Voi vedete questa Rana alla quale si sono completamente e-
»stirpati i lobi cerebrali. Havvi evidentemente un cangiamento con-
»siderevole nel suo diportarsi, perocchè essa è del tutto immobile,

» e non cerca in alcun modo di scappare: se la si piglia fra le dita,
» essa gracchia. Potrebbe così restare nella immobilità assoluta, con-
» servando sempre il suo atteggiamento normale per ore intiere: ma
» talvolta essa cambia un po' di posto, eseguisce eziandio uno o
» due salti, poi ritorna immobile. »

« Fin quì, nulla vi ha che pienamente non s'accordi con quan-
» to vedemmo nei Mammiferi e negli Uccelli. Ma ecco una cosa ben
» degna di rimarcarsi. Io getto questa Rana in un vaso pieno d'ac-
» qua; voi la vedete tostamente eseguire dei movimenti di nuoto e
» guadagnare l'orlo. Questo risultato è ancora più sorprendente,
» quando si può far la prova in un laghetto di giardino. Dal momen-
» to che la Rana cade nell'acqua, la si vede immediatamente esegui-
» re dei movimenti di nuoto i più regolari, i più normali, guadagnar
» la via che è nella direzione de' suoi movimenti di progressione,
» ascendere facilmente sulla riva, quando lo permetta la disposizione
» della riva stessa, ed, una volta che sia uscita dall'acqua, e che ab-
» bia ripreso il suo atteggiamento normale sulla riva del laghetto,
» restare indefinitamente immobile sopra questa riva. Se poi la si
» risospinga nell'acqua, tostamente essa incomincia a nuotare, per ri-
» ascendere sulla riva, e riprendervi il suo atteggiamento di riposo.
» — Questi fatti così degni di attenzione potrebbero ben certamente
» condurre a credere che nella Rana l'ablazione del cervello pro-
» priamente detto lascia sussistere completamente la spontaneità vo-
» lontaria. Da parte mia, dopo di avere sovente ripetuta e variata
» questa sorta di sperimenti, sono ben lontano dall'interpretarli in
» tal guisa. Io considero la Rana senza cervello, come priva comple-
» tamente di volontà. Rimarcate bene ch'essa resta immobile a ter-
» ra, e ch'essa allora non differisce per nulla da un Uccello o da
» un giovane Mammifero, ai quali siasi levato il cervello propriamen-
» te detto, e che la differenza apparente non si manifesta che, allor-
» quando la Rana è nell'acqua. In allora, evidentemente, se ne pro-
» duce una eccitazione particolare di tutta la superficie del corpo in
» contatto dell'acqua; questa eccitazione provoca l'attivazione del mec-
» canismo del nuoto; e questo meccanismo cessa d'agire allorquando
» la causa di eccitazione, essa stessa è scomparsa coll'uscir fuori
» dell'animale dall'acqua. Io ci vedo bene una qualcosa di tutt'affatto
» singolare in quella serie di movimenti, pei quali la Rana esce dal-
» l'acqua, per ascendere sulla riva del bacino e riprendervi il suo
» atteggiamento di riposo: ma invece di ravvisarvi una prova della
» persistenza della volontà dell'animale, io vi ravviso la prova del-

» l'estendersi del potere della stimolazione *eccito-motrice* e *sensitivo-*
» *motrice* negli animali » (pag. 681, 682).

Un Pesce, una Rana, ricollocati nell'acqua dopo la demolizione del cervello, si mettono al nuoto sì snellamente e regolarmente, come fossero sani, come possedessero la loro volontà — quel nuoto direbbesi affatto spontaneo. Eppure, non è spontaneo, non è volontario! È la impressione dell'acqua in cui vengono rimessi, che desta quei movimenti: è una sensazione nuova trasformantesi in movimento. Più tardi, ritornata affatto in quiete l'acqua già scossa dall'avervi messo l'animale, fattasi abituale la impressione sensitiva dell'acqua sul suo corpo, il Pesce e la Rana stanno perfettamente in riposo, nè eseguiscono movimenti, se non vi sieno spinti da un tocco o da una scossa del liquido. Stanno quieti finchè una novella sensazione non venga ad eccitarli.

Nei Rettili nudi, dopo la demolizione del cervello, avvengono movimenti regolari, che sembrerebbero affatto spontanei e non preceduti nè suscitati da veruna sensazione, da verun eccitamento. Abbiamo già notato con Vulpian, come i Pesci e le Rane, appena messi nell'acqua, mettansi a nuotare, a motivo della impressione che viene fatta dal liquido sulla loro cute. Ma una Rana scervellata, anche posandola in terra, si mette a saltare regolarmente, però ciò fa pel contatto della sua nuda pelle colla stessa terra. Onde evitare questa novella cagione di movimento eccitato, conviene collocare l'animale su di un tavolo liscio ed umido.

Talaltravolta la Rana, priva di cervello, lasciandola a lungo su di un tavolo, all'aria aperta, tutt'a un tratto si muove e cambia posto, saltellando regolarmente; e ciò avviene, perchè la pelle del suo ventre si è appiccicata sul mobile, e le dà una molesta sensazione.

Per ultimo, tanto nei Pesci, quanto nei Rettili, bisogna tener calcolo d'una particolare circostanza anatomica, la quale è la seguente: Per la demolizione del loro cervello, rimane *aperta la cavità del loro cranio,* vi entra l'acqua, vi entra l'aria; dal contatto di questa e di quella, vengono irritate le parti residue nervose encefaliche che ne restano allo scoperto, quindi prosciugate dall'aria e vellicate dall'acqua.

Procediamo ai Volatili.

I Volatili perdono sì, e (se si confrontino coi Rettili e coi Pesci) perdono assai nella determinazione dei loro movimenti col perdere il cervello — ma conservano ancora un dominio molto esteso di azioni

sensitivo-motrici, più che nol possiederebbero i Mammiferi scervellati. Infatti, nella massa encefalica dei Volatili, a confronto di quella dei Mammiferi, havvi una relativa preponderanza dei lobi ottici e del cervelletto.

Ed invero, come e quanto vivacemente non rispondono eglino, nella loro vita tutta moto, ad ogni sensazione! — L'irrequieta vivacità dei loro movimenti è in parte l'espressione della prevalenza del loro principio sensitivo-motore. Abbiamo detto *in parte:* dacchè essi vivono una vita d'altronde agitata da passioni, da sentimenti, da intelligenza.

Or bene! Col perdere il cervello, perdesi negli Uccelli tutta la serie dei movimenti psichichi (ideo-motori) — sussiste e rimane ancor tutta la serie dei movimenti sensitivi (sensitivo-motori).

Al più lieve tocco delle dita, si risvegliano, si muovono; alzano o cambiano il piede. Al più leggiero accarezzamento delle piume, commuovono il corpo, e lo strisciano dolcemente inverso alle carezze della nostra mano. Al più leggiero tocco del becco, alzano il capo, ed anche aprono gli occhi. Al passare di un'ombra davanti all'occhio (quando sia schiuso), serrano le palpebre. Al girare di un oggetto luminoso attorno attorno, ne seguono col capo la direzione. I loro passi, il loro volo, la loro stazione vengono regolati colla più squisita delicatezza del senso di pressione. Il più piccolo spostamento del loro centro di gravità si trasforma in una serie di movimenti sì opportunamente coordinati, che riguadagnano bellamente e destramente il normale atteggiamento e la posa sicura anche su di un pendio, anche sull'orlo di una scranna, anche su di un sottil fuscello.

Non havvi sensazione (tattile o specifica) la quale non si trasformi bene e vivacemente in un movimento adeguato. Perfino la stanchezza, per una posizione identica troppo a lungo conservata, perfino l'appiccicatura delle piume, si trasformano in moti di strofinio, di scrollamento, di protensione, di alternamento dei piedi.

Appena ben guariti dalle conseguenze traumatiche dell'operazione, entrati nel secondo periodo sperimentale (§ 1), i Volatili vedonsi talora forbirsi le penne delle ali e della coda, affilarle col becco, scrollarle per tutto il corpo, abbassare il capo sotto al tocco, far quasi atto di bezzicare gli oggetti coi quali si vellichi la punta del loro becco, muovere il capo a seconda dei corpi luminosi che si girino intorno a loro, ammiccare al passare di un oggetto opaco avanti ai loro occhi, muovere il capo ad un fracasso, ritirare le gambe o serrarsi su di sè stessi al più lieve tocco delle loro dita

o delle loro piume. Insomma, ogni più piccola sensazione si trasforma pienamente e liberamente in moti affatto regolari e netti.

Intanto, verun movimento *volontario* non ha più luogo — cioè, più nessun movimento suscitato dall' *intelligenza* o dall' *istinto,* senza la diretta ed immediata eccitazione *sensitiva.*

L'animale più non fugge, più non mangia, più non beve, più non va al suo nido, al suo pollajo — e perde eziandio quelle modulazioni caratteristiche della sua voce, colle quali le diverse specie dei Volatili sogliono esprimere le proprie emozioni (linguaggio).

Non occorre dire, come integralmente mantengansi ancora tutti i movimenti reflessi (eccito-motivi) della ingestione ed egestione, della circolazione e della respirazione.

Per ultimo trattiamo della influenza del cervello sui movimenti nei Mammiferi.

Descrivemmo più sopra, come in questi vengano a mancare tutti i movimenti volontarii, intellettivi, istintivi, abituali ed espressivi, col mancare degli emisferi cerebrali. Ma, nei Mammiferi, la offesa dei movimenti appare generalmente anche maggiore di quel che realmente lo sia, pel motivo che essi non sogliono sopravvivere al *primo periodo sperimentale,* ed eziandio pel motivo che i contigui organi encefalici sensitivi vengono a risentire degli effetti immediati e persistenti di irritazione. In tale stato le sensazioni specifiche rimangono attutite, i loro movimenti assai difficilmente si producono. Inoltre il processo infiammatorio, che ne suole avvenire alle meningi ed al residuo encefalo, suole produrre dei movimenti reflessi diversi. Non di rado, per tal guisa, manifestansi anche fenomeni di paresi iridale, però generalmente transitoria, a motivo della scopertura e della irritazione arrecate allo strato midollare ottico dei talami e delle quadrigemine.

Tuttavia ci giova riferirne in proposito alcune descrizioni sperimentali di Renzi, Vulpian e Flourens.

Una Cavia di Renzi, al secondo giorno dopo la demolizione di ambedue gli emisferi (salvi però i talami ed i peduncoli) si presentava nel seguente stato: — «In seguito si fece calmo ed assopito; spinto, camminava; irritato, saltellava, faceva qualche passo, poi tosto ripiombava nel suo sonno. Non si allarmava, non temeva, non fuggiva, non si nascondeva. Sotto qualunque vellicamento praticato alle narici od alla piaga, l'animale scuoteva il capo. Preso in mano, si dibatteva, ma non si difendeva, nè cercava di

» mordere. Talvolta si sfregava colle zampe il muso e le narici. Non » mangiava da sè; imboccato, teneva il cibo per un certo tempo in » bocca: poi, negli intervalli di veglia, lo masticava lentamente, ed » in parte lo deglutiva, in parte lo lasciava sfuggire dalla bocca. Qua- » lora poi si metteva il pezzo di cibo fin presso le fauci, in questo » caso il Porchetto si metteva a masticare immediatamente ed a de- » glutire lodevolmente il boccone. — Sentiva bene i tocchi, e sotto » le impressioni dolorose, gridava. — Udiva assai bene i rumori, an- » che non forti, poichè si commoveva agli stessi ed apriva gli occhi, » ma non se ne allarmava. — Sembrava affatto cieco, rimanendo im- » mobile a qualunque atto gesticolatorio fatto verso i suoi occhi; » però sotto una luce un po' concentrata, diretta sugli occhi, l' ani- » male divergeva il capo e si muoveva, come per sottrarsi ad una » molesta sensazione. Anzi, gli occhi, che all' ombra rimanevano se- » mi-aperti, quando erano percossi dalla luce del sole, tosto si chiu- » devano. Le pupille, che tosto dopo la esportazione del cervello si » erano molto dilatate, avevano in questo giorno ripreso il loro dia- » metro normale, e le iridi erano mobili » (pag. 15 e 16, Tomo II).

E Flourens: — « In un' altra Cavia esportai in una volta i due » lobi cerebrali. Questa mutilazione fu seguìta dapprima da un tale » indebolimento, che l' animale sembrò per molto tempo come mor- » to. Essendosi finalmente dissipato quell' indebolimento, l' animale si » rialzò e si resse sulle zampe. Esso camminava, saltava, sbatteva le » zampe quando lo si irritava; ma quando non lo si irritava più, » più non si muoveva » (pag. 53).

« In un Cane .... conservazione perfetta delle facoltà locomo- » trici » (pag. 130).

E Vulpian: — « Ecco quà un piccolo Coniglio, al quale furo- » no levati gli emisferi cerebrali ed i corpi striati. Voi lo vedete, » che si sorregge benissimo nell' atteggiamento normale, grida in mo- » do lamentevole, quando gli si pizzica una zampa o la coda, facen- » do allora qualche passo, poi tornando immobile. Questo Coniglio, » come voi ben lo potete constatare, fa talvolta qualche passo in un » modo del tutto spontaneo in apparenza, ed evidentemente assai » regolare; eccolo là eziandio che corre ... » (pag. 680).

Nessuna diversità sostanziale si appresenta nei Mammiferi, per la influenza del cervello sui movimenti, salve le circostanze speciali sovraccennate, che ne modificano, ma non ne cambiano i risultati sperimentali. Sempre, nell' animale privo di cervello, hanno luogo ancora tutte le sensazioni, e ancora si trasformano in movimenti re-

regolari — ma senza memoria, senza giudizio, senza volontà propria. Imperocchè è nel cervello, che le idee si trasformano in movimenti; è fuori del cervello, che le sensazioni si trasformano in movimenti.

Mentre ogni intelligenza ed ogni volontà sono totalmente e irreparabilmente perdute colla perdita del cervello, tuttavia qualunquesiasi movimento di parziale o di generale locomozione si è però conservato e si conserva nella sua piena integrità e regolarità.

Mentre ogni istinto è totalmente e irreparabilmente perduto, tuttavia si manifesta, e può artificialmente provocarsi ancora la catena di tutti quelli atti reflessi, che sogliono collegarsi automaticamente all' esecuzione degli istinti.

Il legame nervoso del meccanismo di tutti questi movimenti, i quali sogliono adoperarsi dalla volontà, dall' intelligenza e dagli istinti, sussiste ancora completamente — ma non viene più adoperato, perchè dal cervello non ne arriva più l' eccitamento.

La macchina motrice c' è tutta, con tutto il suo regolare ingranaggio — ma la molla non c' è più. Dall' esterno arrivano talvolta gli eccitamenti di alcune *sensazioni,* per metterli transitoriamente in moto (moti reflessi dalle sensazioni); ma l' interna forza intellettivo-istintiva di spontaneo impulso vi manca per sempre.

Mentre ogni percezione è totalmente e irreparabilmente perduta, tuttavia si mantiene ancora l' esecuzione di tutti i sensi.

Ma l' animale non si serve più nè dei sensi, nè dei movimenti, per gli scopi dell' intelligenza e degli istinti — le sensazioni non sono più trasformate in idee, nè in percezioni, quantunque si trasformino ancora in movimenti.

I centri ideo-motori non vi sono più; esistono ancora i centri sensitivo-motori.

Vellicate il becco di un piccolo Volatile — esso lo apre: ma pur non mangia il grano appostogli fra le mandibole.

Pigliate fra le mani il Volatile scervellato — esso attraesi e si rannicchia, ma non fugge più.

Sospingetelo al cammino — esso fa automaticamente ed apaticamente alcuni passi, a seconda della spinta avuta; e poi si rimette nella sua quiete ed indifferenza, e dorme.

Mettetelo sull' orlo di un tavolo, in modo che mal sicura gliene riesca la posizione — e l' animale scalpita, finchè trovasi fermo sui piedi, e, se cade, si rialza dalla caduta, e si ristabilisce ben bene in piedi: ma non ha paura, non fugge dal pericolo, non lo schiva, non se ne retrae.

Gettatelo in aria — l'animale vola regolarmente nella direzione in cui l'avete lanciato, senza urtare nei muri, e finisce prontamente il suo volo, posandosi su qualche oggetto, o scendendo a terra senza stramazzarvi: ma non esce dalla finestra, non fugge dalla porta: invece scenderà a riposarsi indifferentemente tanto sur un mobile, sur un tavolo, quanto sulla vostra testa, o sul dorso di un Cane da caccia o di uno Sparviere.

Apritegli forzatamente il becco — esso resiste e serra con energìa le sue mandibole: ma non si difende, nè beccandovi, nè fuggendo.

Stanno fuori del cervello i centri in cui si compiono le sensazioni, le innervazioni motrici, la coordinazione dei movimenti in gruppi associati e sinergici e combinati. Stanno nel cervello i centri che dispongono di tali gruppi di movimenti a seconda degli istinti e della intelligenza — cioè, a seconda delle idee e della volontà.

Non occorre dire, come stanno fuori del cervello tutti gli altri centri, ove le sensazioni ottiche si trasformano in movimenti iridali — ove le sensazioni tattili ed acustiche si trasformano in movimenti del capo e del corpo — ove si concatenano tutti gli altri moti reflessi del respiro, della deglutizione, della egestione.

Il cervello non è organo direttamente motore: esso agisce indirettamente sulle vere fibre del movimento (peduncolari). Le cellule cerebrali non sono in *continuità,* ma solamente in *contiguità* colle medesime fibre. Quando noi vogliamo muovere le gambe, non è il nostro cervello che eccita alla contrazione i muscoli delle gambe; ma il cervello non fa che agire in via di contatto e di contiguità, per azione di presenza, colle proprie cellule, sopra le estremità centrali delle fibre motrici, e queste poi alla loro volta eccitando direttamente i muscoli alla contrazione compiono il moto voluto.

Il luogo di contatto delle fibre motrici colle cellule cerebrali risiede nei punti di immersione delle fibre peduncolari.

« Si può considerare (ci dice Koelliker) come un fatto certo » che queste fibre (peduncolari) si terminano là (nei corpi striati e » nei talami ottici), e ch'esse non si propagano per nulla negli emi» sferi. Queste fibre, provenienti dai peduncoli, si finiscono nei ta» lami ottici, o almeno, le ben molte di esse non si continuano guari » nella massa midollare degli emisferi. »

E in proposito ben soggiunge Vulpian: « Le ricerche anatomi» che di Koelliker vennero confermate da Wagner. I fatti di ana» tomia patologica, sui quali io vado appellando la vostra attenzione, » mi sembrano fondarne una sanzione definitiva » (pag. 653).

Un punto falso di partenza, che ha dato e dà origine ad equivoci fondamentali di anatomo-fisiologia, egli è il canone, onde *a priori* si stabilisce che i centri della *innervazione motrice* non debbano essere se non nuclei di *cellule nervose* o di *sostanza grigia.*

No! la cellula non fa che trasformare la sensazione primitiva o secondaria (prodotta dalla memoria) in movimento per mezzo delle cellule nervose. Ma la innervazione motrice sta nelle fibre nervose o nei tubi nervosi. Giammai la sostanza grigia, eccitata che sia in qualsiasi modo, giammai non dà movimento — bensì, e solamente la sostanza fibrosa dei centri o dei nervi. Bisogna irritare queste fibre alla loro origine o nel loro tragitto per avere fenomeni di movimento, o bisogna troncare queste fibre per avere fenomeni di paralisi motrice. Quando si esportano gli striati, non si toglie veruna possibilità di movimento: ma si può eccitare una serie di movimenti per irritazione arrecata sulle origini delle fibre che ne sono in rapporto.

Anche i centri sensitivi non sono formati dalla sostanza grigia (cellule), ma solamente dalla sostanza midollare . . . Midollare e fibroso è il centro visivo della fascia ottica in tutti gli animali — midollare e fibroso il centro delle triplici fascie olfattive — midollare e fibroso entro ai nuclei cerebellari dell' albero della vita il centro del senso muscolare — midollare e fibroso nelle fibre arcuate dell' espansione cerebellare il senso auditivo — midollare e fibroso il centro tattile e gustativo nei restiformi posteriori. La sostanza grigia associa le sensazioni delle diverse fibre centrali, ma non è il loro centro sensitivo — essa trasforma le sensazioni stesse in movimento o in percezioni o in idee — essa le impronta e le serba per la memoria — essa le risuscita per l' immaginazione — essa le collega alle operazioni istintive ed intellettive — oppure le rimbalza in mero movimento reflesso. Essa insomma non è che trasformatrice o elaboratrice di sensazioni già fatte, e non giammai tampoco la produttrice di movimenti nè entro all' encefalo nè entro al midóllo oblungato e spinale.

La massima, che, senza alcun fondamento, eppur con tanto assolutismo, gratuitamente invalse, di aggiudicare esclusivamente alle *cellule nervose* tutte le operazioni centrali del sistema nervoso, e di ritenere le *fibre* solamente quali *conduttrici,* fu la cagione principale che nella *sostanza grigia del cervello* si cercassero i *centri della innervazione motrice sensitiva.* Ora una tale massima è falsa da tutti i lati. Come i *centri sensitivi* (secondo quanto abbiamo detto più so-

pra) sono costituiti da sostanza *midollare,* così da sostanza *midollare* (fibre nervose) sono costituiti anche tutti i *centri motori* (sistema dei peduncoli). Così la perdita del cervello non arreca nè *insensibilità,* nè *paralisi:* così la lesione dei peduncoli adduce le *paralisi:* così la lesione delle *lame ottiche* arreca cecità, ecc.

Probabilmente la *cellula nervosa* del cervello non agisce che di *presenza* o per *contiguità* sulle *fibre motrici peduncolari,* a guisa di una corrente indotta, o come farebbe il contatto meccanico-chimico-elettrico degli ordinarii eccitanti nervosi, senza che vi sia necessaria la *continuità delle code cellulari colle fibre.* E probabilmente la *continuità* delle code cellulari coi filamenti assili delle fibre nervose non si verifica se non là ove l'impressione sensitiva si trasforma direttamente in movimento (centri sensitivo-motori, ed eccito-motori) — cioè fuori del cervello, nella sostanza grigia del midollo allungato e spinale e nei ganglii periferici.

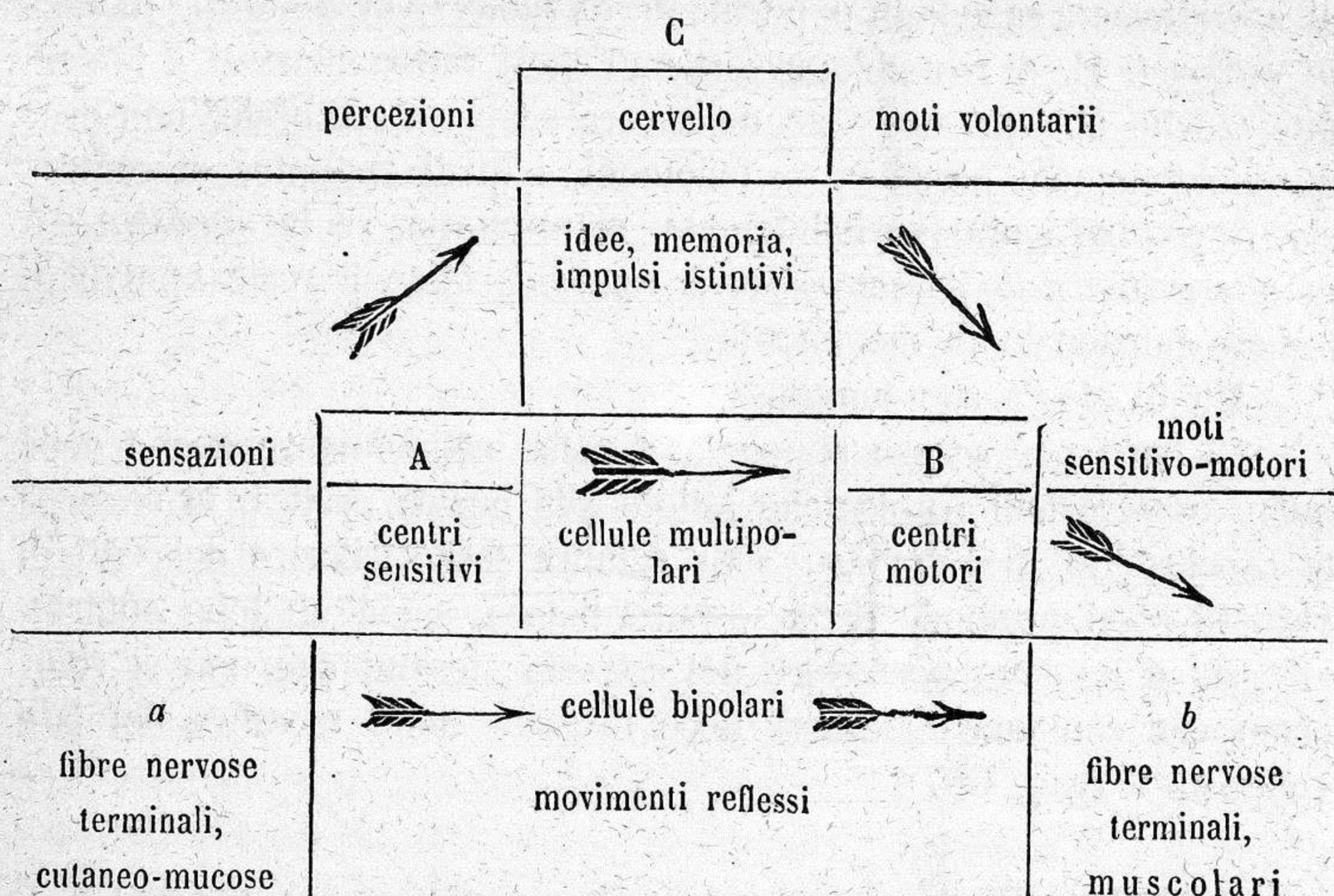
Come non havvi continuità delle fibre nervose peduncolari colla sostanza cerebrale (Koelliker, Vulpian), così il cervello non dà pure origine ad alcun nervo, non è in rapporto diretto ed immediato con verun nervo *nè sensitivo nè motore,* bensì coi nuclei grigi originari di alcuni nervi specifici — cioè (fisiologicamente parlando): Il cervello non è in rapporto coi *conduttori* della sensibilità nè della motilità, ma solamente coi *centri* dell'una e dell'altra. Laonde la sostanza cerebrale non è *nè sensibile nè motrice.* Si può in qualunque maniera e con qualunque mezzo chimico, fisico, elettrico, irritare e maltrattare e distruggere la sostanza nervosa del cervello, senza che se ne produca verun fenomeno di dolore nè di movimento. Nel cervello non si producono le sensazioni nè i movimenti: ma le sensazioni già fatte si *trasformano* in idee ed in eccitamenti di volontà. Ora le *sensazioni* hanno luogo nei diversi apparecchi originari centrali dei nervi (lobi olfattivi, lobi ottici, nuclei acustici). E gli eccitamenti di *volontà* si trasmettono ai centri motori dei talami e dei peduncoli.

È bensì vero che alla *trasformazione delle sensazioni in movimenti volontarii* è necessario l'intermezzo del cervello: ma questo intermezzo non è un semplice arco di trasformazione diretta delle prime nei secondi — è bensì un terzo anello particolare che congiunge due altri anelli della catena. I due estremi di questa sono l'impressione sopra di una fibra sensitiva e la contrazione dei muscoli: ma fra i due estremi della catena stanno diversi anelli più o meno numerosi onde da una sensazione riflettere un movimento. L'anello intermedio della catena più lunga è rappresentato dal cervello.

E in questo anello cerebrale s'aggirano i fenomeni della percezione, della memoria, del giudizio, dell'istinto, della volontà, arrivandovi per circolo centripeto dall'anello dei centri sensoriali le sensazioni, e uscendone per circolo centrifugo dall'anello dei centri motori gli impulsi volontarii. I movimenti volontarii che se ne determinano, possono essere l'effetto di una sensazione percepita al momento, o risuscitata nel circolo interno cerebrale dalla *memoria*.

A porgere più chiaramente, e quasi con un colpo d'occhio, i risultati della scervellazione sui movimenti, giova il seguente

Schema della produzione dei movimenti.

		C		
percezioni		cervello		moti volontarii
		idee, memoria, impulsi istintivi		
sensazioni	A		B	moti sensitivo-motori
	centri sensitivi	cellule multipolari	centri motori	
a fibre nervose terminali, cutaneo-mucose		cellule bipolari movimenti reflessi		*b* fibre nervose terminali, muscolari

I centri nervosi (*A B*) destinati propriamente alla innervazione sensitiva (*A*) e alla motrice (*B*), sono fuori del vero cervello (*C*), il quale non è in diretto rapporto nè coi conduttori della sensibilità (*a*), nè con quelli della motricità (*b*). La sostanza cerebrale non è nè sensibile, nè motrice. Per molteplici anelli di una lunga catena (*a A C B b*), passa la *sensazione* per trasformarsi in *movimento volontario* attraverso il cervello, dove resta previamente elaborata in *percezione* ed in *idea,* od in *impulso istintivo.* Mancando il cervello (*C*), la catena della formazione dei moti diventa più corta (*a A B b*) *sensitivo-motrice,* e più corta ancora (*a b*), cioè semplicemente *reflessa.* Ma questa catena più corta della produzione dei movimenti si conserva e mantiene ancora integra, anche dopo la demolizione del cervello.

A queste nostre deduzioni *sembrerebbero* contraddire i risultati delle osservazioni patologiche, nelle quali le lesioni del cervello sogliono accompagnarsi da fenomeni più o meno pronunciati di *emiplegia* opposta. Noi ci faremo tutta la debita premura di tener calcolo e di rendere ragione di questi fatti verissimi e giustissimi, allorquando tratteremo dei centri motori encefalici. Intanto avvertiamo, che i fenomeni di paralisi motrice opposta dipendono esclusivamente da una pressione diretta od indiretta, che dalle lesioni cerebrali viene esercitata sui relativi peduncoli e sui talami, e che per ciò appunto sogliono manifestarsi essi fenomeni paralitici, allorchè si tratti di *spandimenti* sanguigni o purulenti, di *tumori*, di *essudati*, di *corpi estranei*. E, di ricambio, avvertiamo che i rammollimenti e le perdite, anche abbastanza estese, della vera sostanza cerebrale, non producono fenomeni paralitici — fenomeni, i quali appunto, al contrario, dovrebbero più inevitabilmente manifestarsi, se la *mancanza* o la *alterazione della stessa sostanza cerebrale* fosse il reale motivo di lesione funzionale di movimento.

Ma di ciò, a suo tempo.

Ci basti per adesso appoggiare, colla testimonianza anche delle molte osservazioni patologiche attinte alla nostra pratica, la seguente conclusione di Vulpian: «Mi sembra facile riferire dei fatti di »lesioni assai profonde della sostanza bianca, sia d'un lobo anterio»re, sia d'un lobo posteriore del cervello; lesioni che non si rive»lano che con una debolezza poco marcata delle membra del lato »opposto» (pag. 687).

ARTICOLO III. — Istologia e Organogenesi del cervello.

§ 10. — Istologia del cervello.

In fatto di Fisiologia, noi abbiamo creduto inutile di ripetere tutto quanto v'ha di più conosciuto e sicuro nel campo della scienza, a proposito degli organi cerebrali. Ci limiteremo dunque ad esporre brevemente alcuni particolari, che abbiamo cercato di meglio chiarire, e a riferire i modesti, ma coscienziosi risultati dei nostri sforzi.

I. — In primo luogo, noi ci siamo occupati della produzione delle cellule nervose nella sostanza corticale del cervello, e ci sentiamo autorizzati ed affermare, che questa sostanza sia la sede di una continua e attiva formazione di cellule, le quali passano successivamente per tutti i gradi di sviluppo particolari alle medesime.

Crediamo anche che questa produzione, più abbondante sotto la pia-madre e nei giovani soggetti, succeda anche più profondamente nella sostanza grigia, e persino in mezzo agli strati più superficiali della sostanza bianca.

Non è facile l'osservare questi fatti sotto il microscopio. Tuttavia, operando su giovani soggetti, sani, uccisi di fresco, e bagnando i preparati microscopici coll'umor acqueo dell'occhio dello stesso animale, le osservazioni riescono più facili. Certe apparenze nucleari, e i nuclei stessi, si fanno poi più evidenti coi soliti reattivi e colle imbibizioni, sempre rapidissime al carminio. Infine, il solo reattivo, nel quale si possano conservare per qualche tempo i preparati, è la conosciuta soluzione assai allungata d'acido cromico.

Sappiamo, non essere la nostra teoria una cosa nuova. Henle (*Trattato di Anatomia generale,* Traduzione Levi, 1845, Tomo II, pag. 270) così si esprime: «Le forme che s'incontrano successiva-»mente, nella sostanza corticale del cervello adulto, allorchè si pro-»cede dalla superficie degli emisferi verso la sostanza midollare, »hanno sì perfetta somiglianza con quelle cui percorrono i globetti »ganglionari nelle diverse fasi dello sviluppo loro, che non posso a »meno di presumere che dopo la nascita si operi, di tratto in trat-»to o senza interruzione, un rinnovamento dei globetti ganglionari, »talchè se ne producono di continuo di nuovi alla superficie, ed i »più vecchi sono a poco a poco ricalcati indentro dai più giovani. »Veramente non saprei dire, come i più interni, che sono anche i »più antichi, scompariscono; non possono essere eliminati; dunque »devono essere disciolti. Sotto tale rapporto, interessa il sapere, che »l'acido acetico discioglie i globetti ganglionari a maturità dei gan-»glii, con la celletta ed il nocciolo, più rapidamente che non fa ri-»spetto alle nude cellette ed ai loro noccioli nello strato esterno del-»la corteccia del cervello.»

Un uguale concetto traspare in varie proposizioni di Valentin, e molti sono i Micrografi che sarebbero disposti ad accettarlo, se i fatti si accumulassero per sostenerlo.

Noi pure abbiamo riconosciuto negli strati più superficiali delle circonvoluzioni cerebrali l'esistenza: 1. di cellule trasparentissime, perfettamente rotonde, sprovviste di nucleo; 2. di cellule analoghe alle precedenti, ma provvedute di un nucleo, più o meno manifesto; 3. di nuclei liberi; 4. di vere cellule nervose, più o meno bene caratterizzate, e presentanti quasi diversi gradi di sviluppo, e forme più o meno complete, rispondenti alle diverse età della vita loro.

La prima specie di cellule si trova in abbondanza, immediatamente sotto la pia-madre, e tale abbondanza è maggiore nei giovani soggetti, quantunque non manchino nei vecchi. Esse stanno innicchiate in una sostanza intercellulare granulosa, la quale costituisce intorno ad esse delle specie di lacune, bene adattate al loro volume. Spesso accade di trovare un po' di questa sostanza intercellulare attaccata alla superficie delle cellule; ma non le trovammo mai provvedute di veri prolungamenti. Il loro diametro è variabile. Esse sono assai delicate, e facilmente si distruggono sotto l'influenza di varii agenti.

Fra le cellule della seconda specie, ve ne sono di quelle in cui il nucleo è manifesto, assai sviluppato, e che occupa quasi tutto l'interno della cellula; altre, in cui occupa uno spazio più limitato; e altre finalmente, in cui esso è quasi indistinto, e, come cosa in via di formazione, sfugge facilmente ad una osservazione meno attenta.

Quest'ultimo fatto, sì difficile ad afferrare, noi lo annunciamo, invitando i Micrografi a ben constatarne l'esistenza e il valore. Potrebbe essere il punto d'appoggio per sostenere l'ipotesi, che le cellule trasparenti senza nucleo, siano una prima formazione dovuta a materiali provenienti dalla pia-madre; che in esse si formi un nucleo per produzione endogena; che il nucleo si perfezioni invadendo la cellula, tanto da farla scomparire e farsi libero; che esso si costituisca centro germinale di una cellula nervosa, piccola, apolare dapprima, poi provveduta de' suoi prolungamenti e di tutti i suoi attributi.

Noi osiamo appena formulare questa successione di metamorfosi, tanto ne conosciamo l' ardire e gli scogli. Solamente ci limitiamo ad affermare, che una produzione cellulare ha luogo di continuo al di sotto della pia-madre, e ci crediamo autorizzati a ciò, riflettendo, che

a) la pia-madre è, fra le meningi, la prima a comparire; essa si può distinguere al termine dell'ottava settimana;

b) la pia-madre accompagna le circonvoluzioni sino nel fondo delle loro più minute pieghe, e si arresta dove cessa la sostanza grigia, e dove s' incontrano superficie libere di sostanza bianca; come nei ventricoli cerebrali;

c) le sue malattie portano alterazioni negli elementi cellulari nervosi sottoposti;

d) la varietà delle forme cellulari nervose, sottoposte alla pia-

madre, conduce necessariamente ad ammettere una o più serie di passaggi dall'una all'altra forma;

e) la produzione delle cellule è, e dev' essere più abbondante nelle prime età della vita, dove ogni atto vegetativo dimostra maggior vigore.

II. — In secondo luogo ci è sembrato non esistere alcun rapporto di continuità, immediata, diretta, ben stabilita, ben sicura, tra le appendici filiformi delle cellule nervose multipolari *della sostanza grigia delle circonvoluzioni cerebrali,* e i tubi nervosi. Eppure quelle code sì delicate avranno probabilmente rapporti anatomici con altre parti, e serviranno forse a darci spiegazione di qualche fatto fisiologico importante. E tanto più che il numero delle cellule apolari è minore di quanto sembra, stantechè l'estrema tenuità di quelle appendici permette di credere che molte si distruggano durante le manipolazioni preparatorie: del che si hanno frequenti esempii sotto al microscopio.

Lasciando a parte l'ipotesi, con cui si vorrebbe riconoscere nelle cellule nervose in discorso una vera forma di tessuto connettivo, e nulla più, noi crediamo utile su questo argomento di riferire un'opinione dell'egregio nostro collega, il prof. Ciaccio dell'Università di Parma, il quale ci ha permesso di farlo, sebbene i suoi studii non siano ultimati. Egli suppone che ciascun tubo nervoso sia in rapporto (ed è appunto la modalità di questi rapporti che egli sta studiando) con varie cellule nervose. Ciò condurrebbe a credere che la funzione fisiologica di un tubo nervoso influisce od è influenzata da un numero di cellule maggiore di quello sinora veduto; tanto più che non vi sono dubbii sui rapporti delle cellule fra loro mediante i loro prolungamenti.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Figura IV. (Sorcio neonato). Cellule affatto superficiali delle circonvoluzioni. Sono apolari; senza nucleo; con o senza punti granulari lucenti, i quali, dove esistano, si trovano anche all'intorno: trasparentissime, facilmente isolabili, di grandezza variabile da 0,019 a 0,027; si tingono poco al carminio. Ingrand. 490 d.

V. (Coniglio neonato). Cellula che sta per separarsi dal suo ricettacolo; formata da sostanza intercellulare granulosa. Tali cellule si trovavano alla superficie delle circonvoluzioni, disposte in serie abbastanza marcate. Intorno ad esse non v'erano nè nuclei liberi, nè tubi nervosi.

VI. (Stesso soggetto della IV. Figura). Cellula trasparente, con apparenza di nucleo poco distinto.

VII. (Stesso soggetto). Cellula come sopra, con nucleo manifesto.

VIII. (Stesso soggetto). Cellula come sopra, con nucleo grande, che occupa quasi la totalità della cellula.

IX. (Agnello di 20 giorni). Presso la superficie delle circonvoluzioni, nuclei liberi di diversi volumi, nucleolati o no, i quali si tingono col carminio, più facilmente e più vivamente di quello che non facciano le cellule trasparenti circostanti, analoghe alle suddescritte.

X. (Coniglio di pochi giorni). Cellula vera nervosa, assai trasparente. Non presenta traccie di code, e sembra più giovane della seguente.

XI. (Stesso soggetto). Cellula nervosa perfetta.

XII. (Cane di 5 anni). Formazioni cellulari delicatissime, a vario grado di sviluppo, sotto la pia-madre, a minore ingrandimento.

XIII. (Agnello di 20 giorni). Cellule nervose riunite pei loro prolungamenti, viste a piccolo ingrandimento.

4

9

5

10

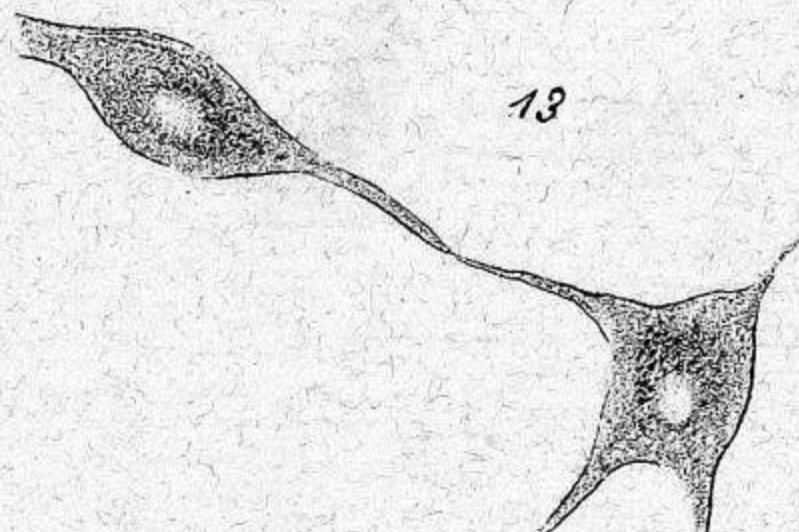
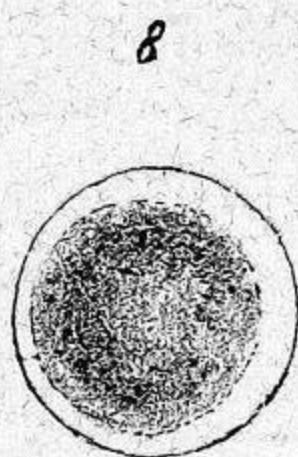
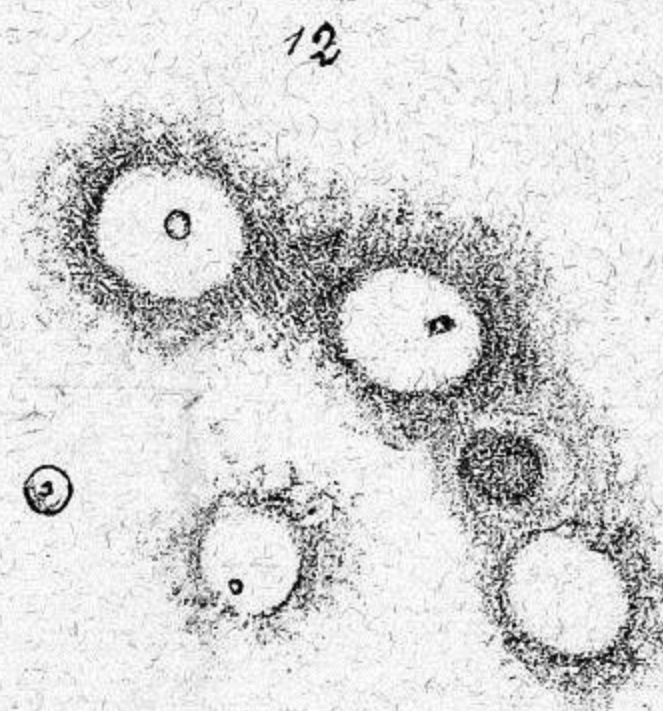
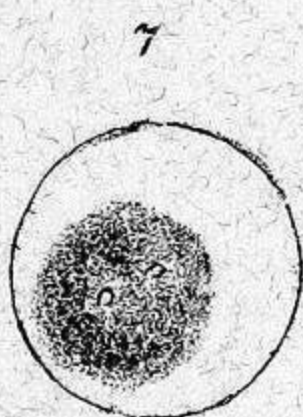
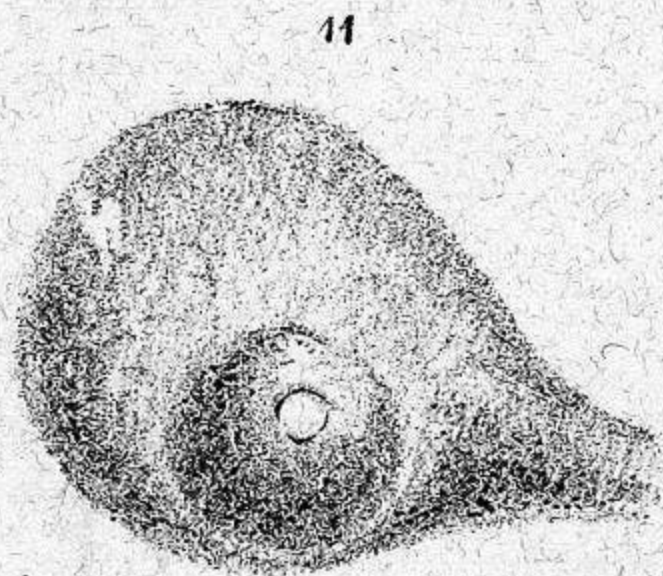
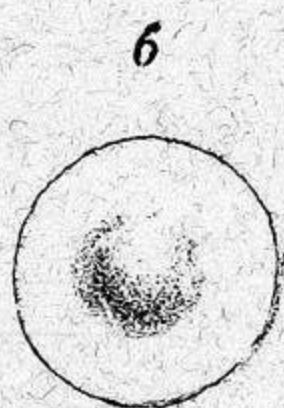
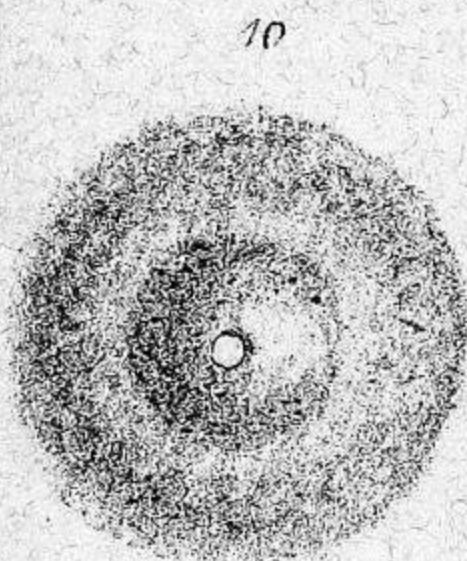
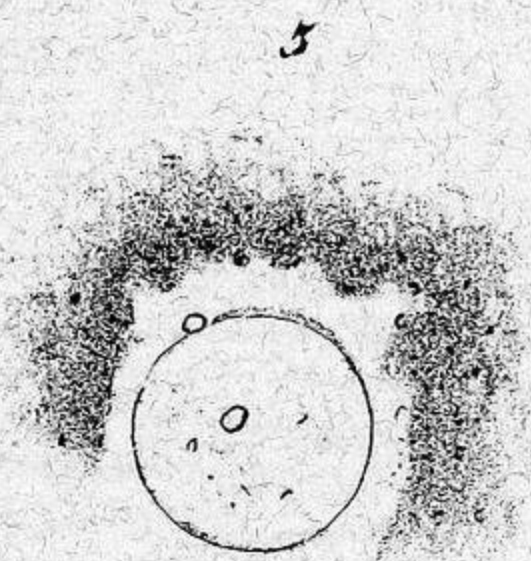
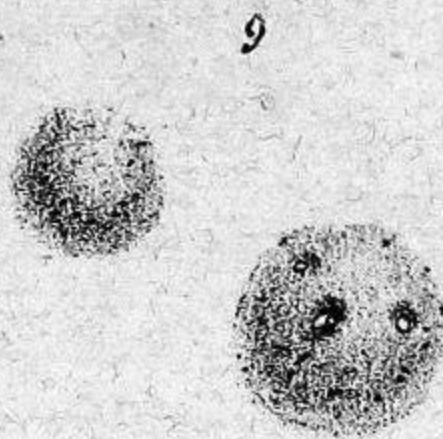
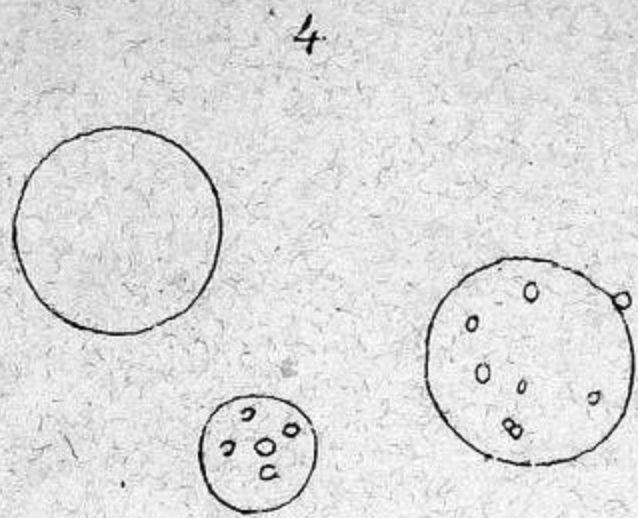
6

11

7

12

8

13

Nodari dis. Stab. P. Prosperini

§ 11. — Organogenesi del cervello.

Nelle ricerche organogenetiche del sistema nervoso, importa anzi tutto tener ben presente, che il tubo primitivo mielencefalico non è propriamente un tessuto nervoso nè di cellule, nè di fibre — ma è una membrana angioplastica, dalla quale verranno poi generandosi ulteriormente i diversi organi nervosi, per mezzo di depositi di fibre o di cellule. Per lo passato, avendo trascurato la suddetta distinzione essenziale fra la membrana vascolare, matrice della sostanza nervosa, e fra la sostanza nervosa stessa dei futuri organi encefalici, si potè facilmente sbagliare non solamente la cronologia d' evoluzione dei medesimi, ma anche la loro vera maniera e natura e attinenza organogenetica ed anatomica. Basti dire, che primitivamente non esistono le vere vescicole cerebrali, e che esse emergono da una specie di rigonfiamento ernioso, che si fa da un lato e dall' altro, sulla parte superiore del mielencefalo — parte che più tardi forma il territorio organogenetico dei talami ottici, e che quindi diventa la così detta vescicola intermedia cerebrale. E basti d'altra parte dire, che la parete posteriore della vescica retro-cerebrale rimane in un certo spazio senza deposito nervoso, tantochè finisce per restare meramente plesso meningeo del quarto ventricolo. In quest' ultimo caso si sarebbe malamente calcolato sopra un primitivo sviluppo, e poi sopra una successiva atrofia di una parte nervosa che non ha esistito e che non esiste. Nel primo caso si sarebbe equivocata la organogenetica unificazione dell' organo cerebrale coi talami ottici, mentre i lobi cerebrali non sono che la posteriore evoluzione di un organo nervoso distinto, quantunque prodotto da una analoga membrana angioplastica — così come fanno il fegato ed il ventricolo dalla parte superiore del tubo intestinale, quantunque il fegato non sia da confondersi anatomicamente nè fisiologicamente collo stomaco.

Ciò premesso, e dichiarando di accettare come bene stabilite le risultanze organogenetiche, le quali ci vennero specialmente dimostrate e illustrate da Reichert in proposito alla formazione delle vescicole cerebrali propriamente dette (cervello anteriore) insieme a' suoi fasci commessurali ed inter-emisferici, noi ci permetteremo quì di aggiungere quanto ci fu dato occasione di osservare e di rac-

cogliere nella dissezione anatomica di alcuni encefali fetali umani a 7, 10, 12, 16 settimane di vita intra-uterina.

Ma prima di entrare nell'argomento anatomico della organogenesia encefalica, crediamo di somma importanza il prestabilire il modo ed i termini di ben intenderci nella determinazione topografica relativa delle diverse regioni mielencefaliche, pei quattro loro punti cardinali (*alto* e *basso, avanti* e *indietro*), ai quali riferire le singole posizioni rispettive delle parti nervose. Per noi, tanto nello studio embriogenetico, quanto nelle indicazioni anatomo-fisiologiche, trattisi di uomo o di animali, di feto o di adulti, in tutto il contesto del nostro lavoro, sarà sempre punto cardinale *basso* la estremità caudale del midollo — *alto* la estremità olfattiva cerebrale — *avanti* la faccia che corrisponde al corpo delle vertebre od alla base del cranio — *indietro* la faccia che corrisponde alle apofisi spinose delle vertebre ed alla sutura sagittale del cranio. Per tale guisa speriamo di togliere di mezzo, una volta per sempre, gli equivoci ed i malintesi, che troppo facilmente e comunemente occorrono, quando per es. i cordoni spinali, *anteriori* nell'uomo, possono dirsi *inferiori* nei quadrupedi — i *posteriori* nell'uomo, *superiori* nei quadrupedi — la parte basilare del bulbo, e della protuberanza, e dei talami, può equivocamente dirsi *anteriore* oppure *inferiore* — la parte loro opposta, equivocamente *posteriore* oppure *superiore* — la parte rispondente alla estremità cerebrale olfattiva, equivocamente *anteriore* o *superiore* — viceversa la loro parte rispondente alla estremità caudale. Così, se la nostra preghiera potesse valere appo i nostri colleghi, porgeremmo loro il voto, affinchè un tale linguaggio di precisione convenzionale anatomo-fisiologica fosse d'ora in poi sancito e conservato nella topografia anatomica nervosa, eliminando per tal modo, una volta per sempre, ogni occasione a reciproche mali intelligenze e confusioni.

Il mielencefalo fetale è dapprincipio un tubo incurvato in sè stesso, e quà e là rigonfiato (fig. 14 e 27).

Così, cominciando dal *basso i* all'*alto a,* cioè dalla estremità caudale *i* ascendendo alla estremità cefalica *a,* può distinguersi in

1.° *Midollo. M, igh* — pezzo verticale, leggermente concavo allo avanti *ih,* che fa angolo in *g* (punto inferiore del calamus).

2.° *Epencefalo. C, edfh* — parti circondanti il quarto ventricolo — più tardi separabili in *cervello posteriore.*

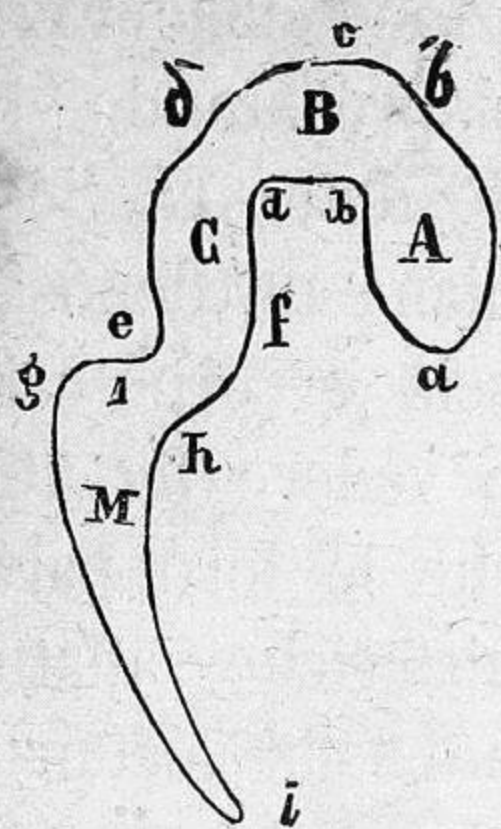



Fig. 14.

3.° *Mesencefalo*. *B*, *d'cb'bd* — parti circondanti l' acquedotto ed il terzo ventricolo, pezzo orizzontale del tubo mielencefalico, separabile più tardi in *cervello medio d'dc* (quadrigemine e peduncoli), ed in *cervello intermedio cb b* (talami).

4.° *Prosencefalo*. *A*, *b'ab* — parti circondanti i ventricoli laterali, cioè emisferi cerebrali e lobi olfattivi.

Questi quattro rigonfiamenti originarî del primitivo tubo mielencefalico, vengono determinati da alcuni corrispettivi restringimenti del medesimo — restringimenti che più tardi rappresenteranno gli orifizî dei diversi ventricoli, mentre le cavità dei suddetti rigonfiamenti rappresenteranno più tardi i diversi ventricoli.

Così lo strozzamento *b'b* darà il foro di Monro — lo strozzamento *d'd* darà l'orifizio inferiore dell' acquedotto — lo strozzamento *eh* darà l'orifizio inferiore del quarto ventricolo. E la cavità del prosencefalo *A* darà i ventricoli laterali — la cavità *B* del mesencefalo darà il terzo ventricolo e l'acquedotto — la cavità *C* darà il quarto ventricolo.

Sulle pareti tubulose del mielencefalo va depositandosi il blastema nervoso — a *stratificazioni* sulla parete posteriore *b'cd'e* — a *nuclei* e *fascicoli* sulla parete anteriore *abdfh*. Onde si formano i diversi organi encefalici. I *nuclei* della parete anteriore *ab* saranno i lobi olfattivi, e gli *striati* nell' epencefalo *A* saranno i cotiledoni dei *talami bd* nel mesencefalo. I *fascicoli* della parete anteriore *bd* del mesencefalo *B* saranno i *peduncoli cerebrali;* i *fascicoli* della parete anteriore *df* dell'epencefalo *C* saranno i peduncoli trasversi. — Le *stratificazioni* della parete posteriore *ab'* del prosencefalo *A* saranno le *circonvoluzioni cerebrali* — della parete posteriore *b'cd'* del mesencefalo *B* saranno le *lamine ottiche* — della parete posteriore *d'e* dell' epencefalo *C* saranno il *cervelletto* e la *volta* dell' acquedotto.

Or ci sarà meno difficile seguire la produzione e la evoluzione dei diversi organi encefalici.

Dalla estremità superiore *B* (fig. 15) del tubo mesencefalico, emerge da ambo i lati una vescicola cava *A A* (prosencefalo, futuri emisferi cerebrali) comunicante col resto del tubo cadauna per un forame primitivamente largo 11 (foro di Monro).

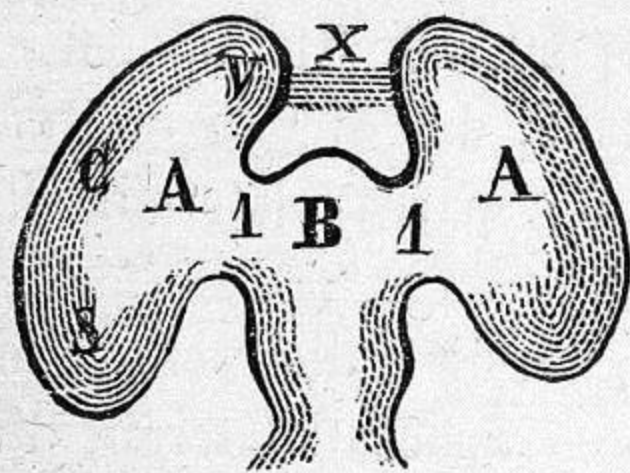



Fig. 15.

Sulla parete vascolare della doppia vescicola prosencefalica *AA*, va depositandosi la sostanza nervosa a nuclei *S* (striati) ed a stratificazioni *C*

(circonvoluzioni future), mentre una analoga stratificazione delle ravvicinantisi pareti interne *V* delle due vescicole va preparando il setto lucido ed il fornice tripilastrico. Intanto, fra le dette ravvicinate pareti interne, va ricambiandosi sulla linea mediana un deposito fibroso di sostanza nervosa *X*, che costituirà poscia il corpo calloso. Uno spaccato longitudinale mediano allor ci fa vedere (fig. 16) le stratificazioni cerebrali *SC*, non che le loro parti mediane, commessurali ed inter-emisferiche, affatto distinte e lontane dalla stratificazione della sostanza nervosa *P*, che si compie sul fondo della vescica mielencefalica, e che darà poi origine al peduncolo cerebrale.

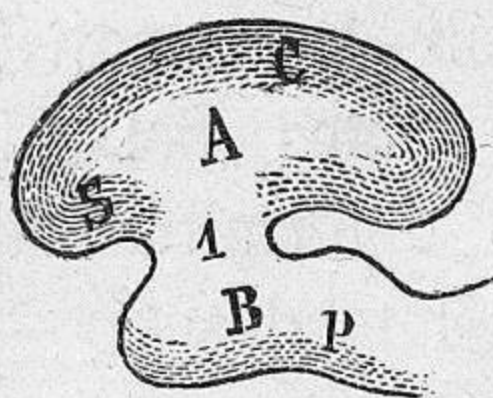



Fig. 16.

Le due vesciche prosencefaliche *AA* cominciano fin dal bel principio a svilupparsi grandiosamente, e continuano poi sempre a crescere ed a guadagnare spazio da tutte le parti nell'encefalo umano, come lo dimostrano i disegni di varî encefali fetali umani, che abbiamo potuto notomizzare.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Figure 17, 18, 19, 20. — Encefalo di feto umano, di dieci settimane, dal vero — 17, faccia laterale — 18, posteriore — 19, superiore — 20, inferiore.

A vescicole cerebrali — *B B'* mesencefalo, *B'* quadrigemine, *B* talami — *Q* cervelletto — *v* commessura cerebrale — *Mmp* bulbo, *M* midollo, *m* restiformi, *p* piramidi — β cotiledone del talamo ottico.

Figure 21, 22, 23, 24. — Encefalo di feto umano, di dodici settimane, dal vero — 21, faccia laterale — 22, posteriore — 23, superiore — 24, inferiore.

A, B, B', Q, p, M, m, come nelle figure precedenti — *P* peduncoli cerebrali — *o* faccia interna della commessura ottica molle.

Figure 25, 26, 27, 28. — Encefali di feti umani; 25, 26, 28, di dodici settimane, 27 di feto lungo circa 8. 1/2, dall'Atlante di Albini — 25, faccia posteriore — 26, superiore — 27, laterale — 28 spaccato.

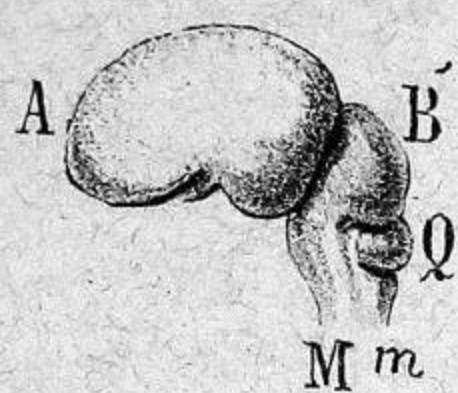
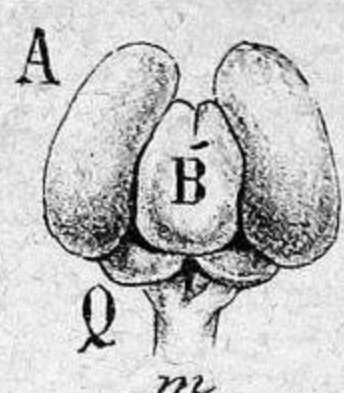
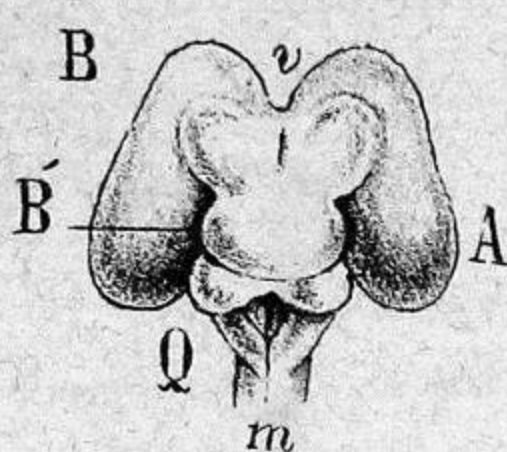
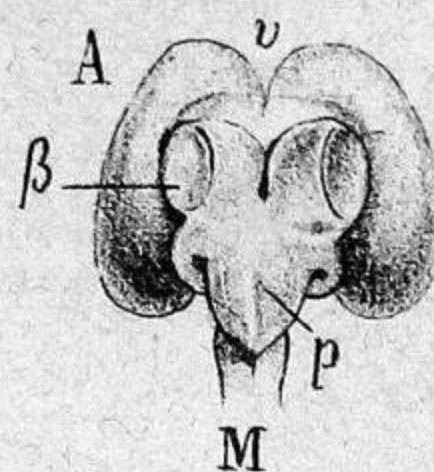
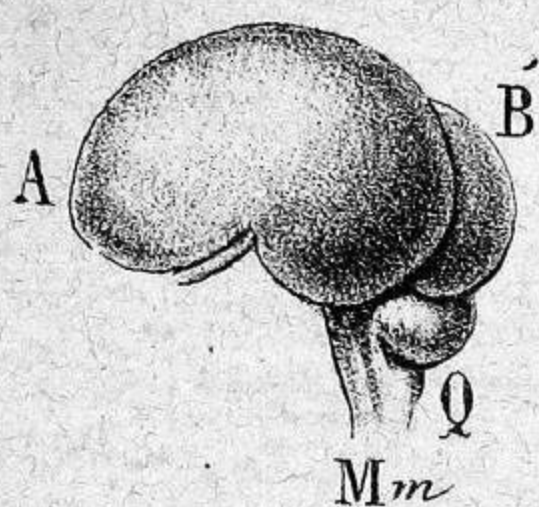
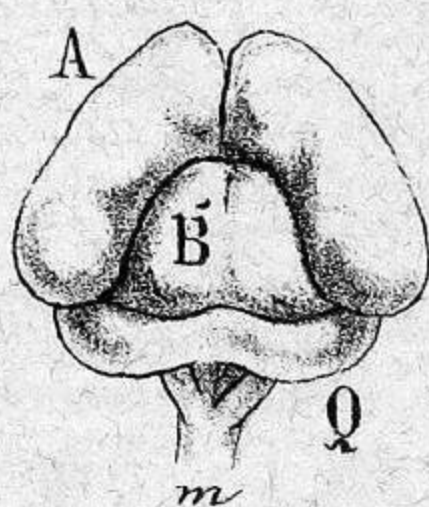
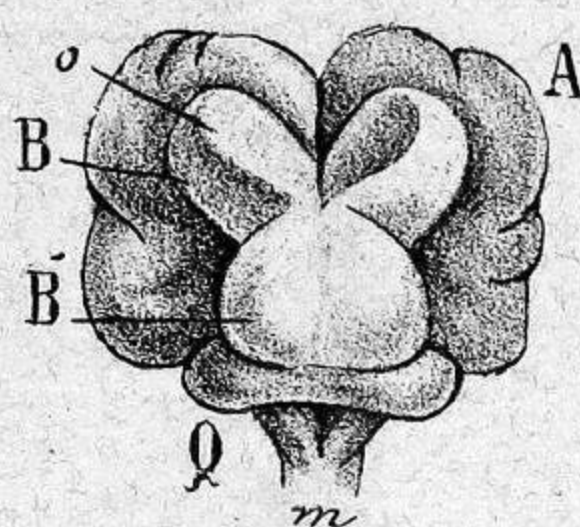
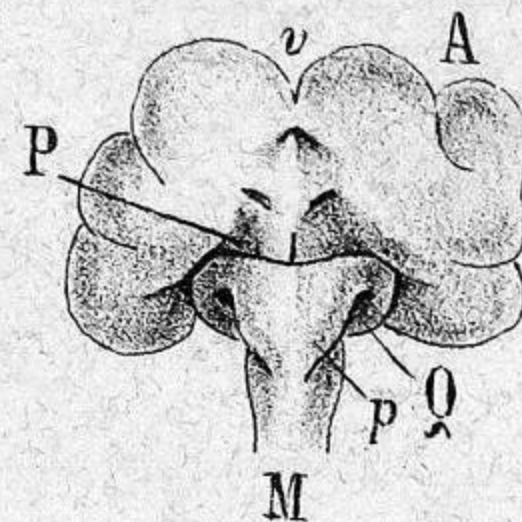
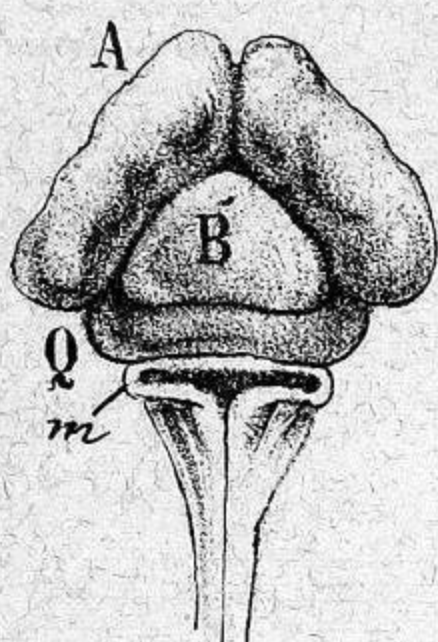
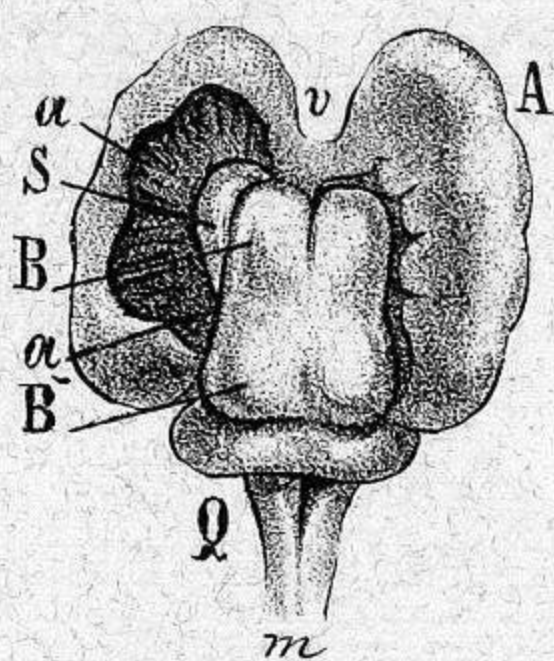
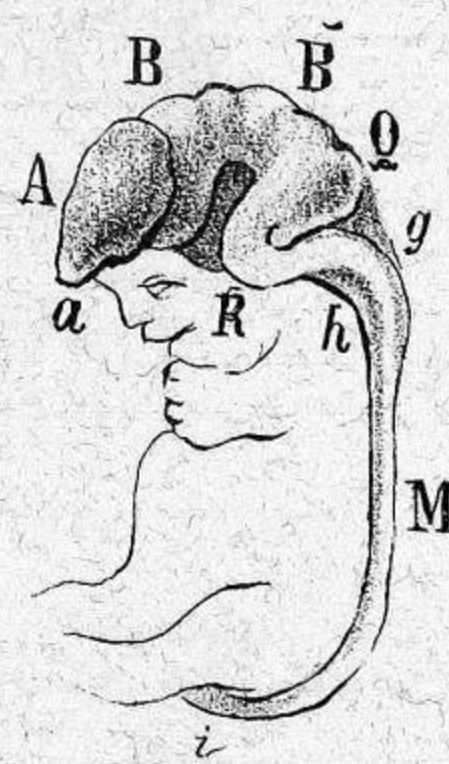
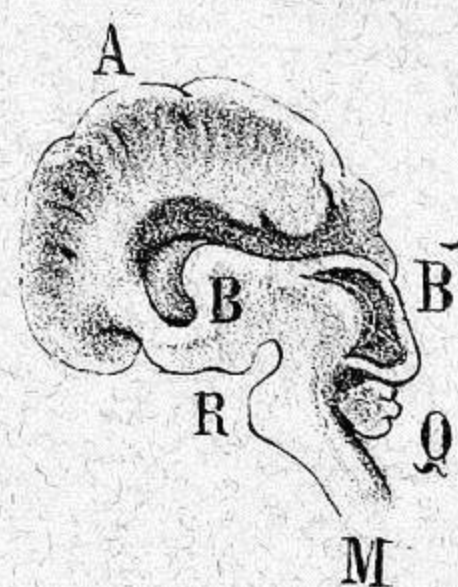
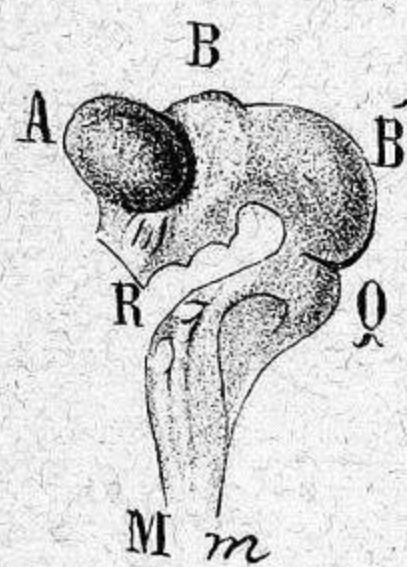
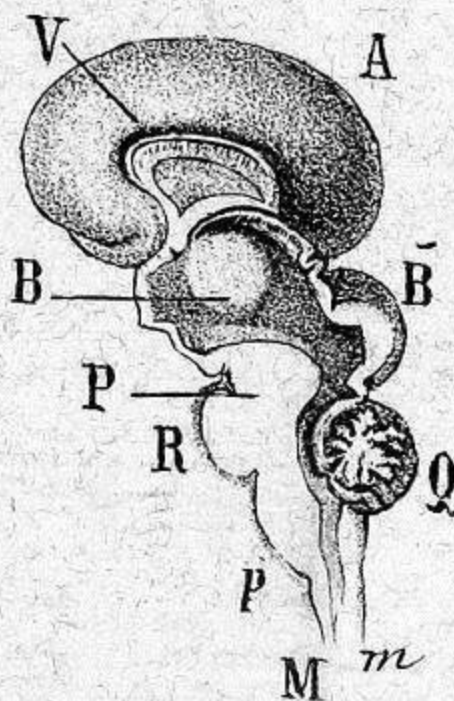
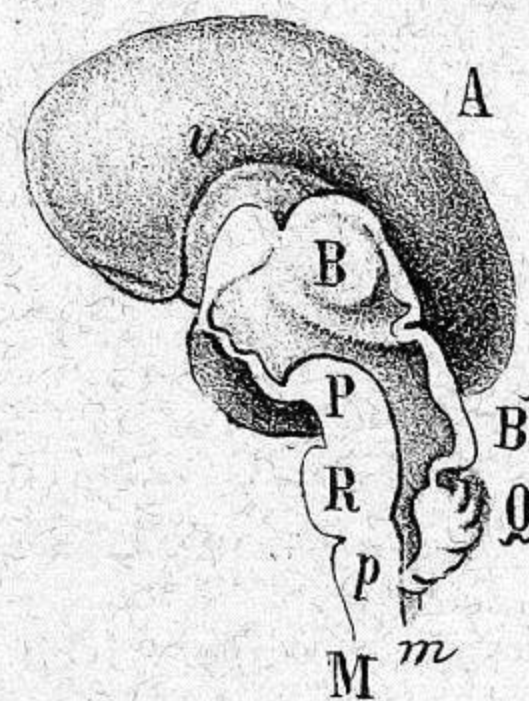
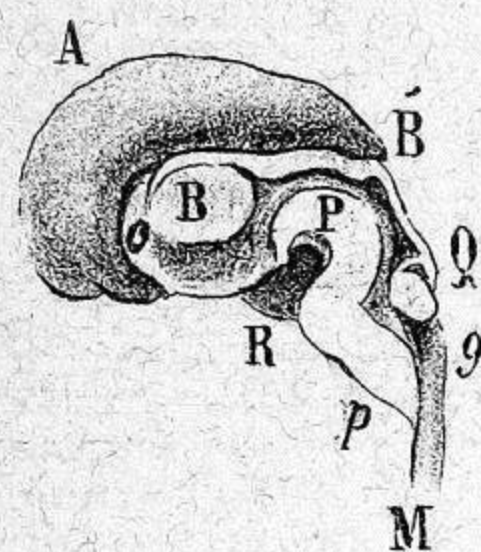
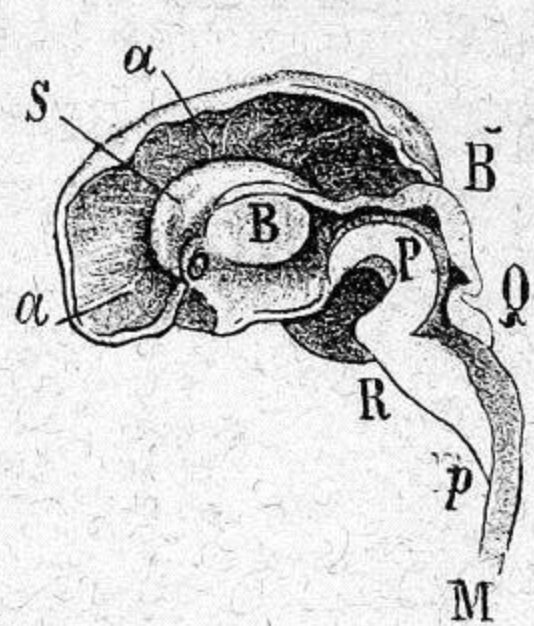
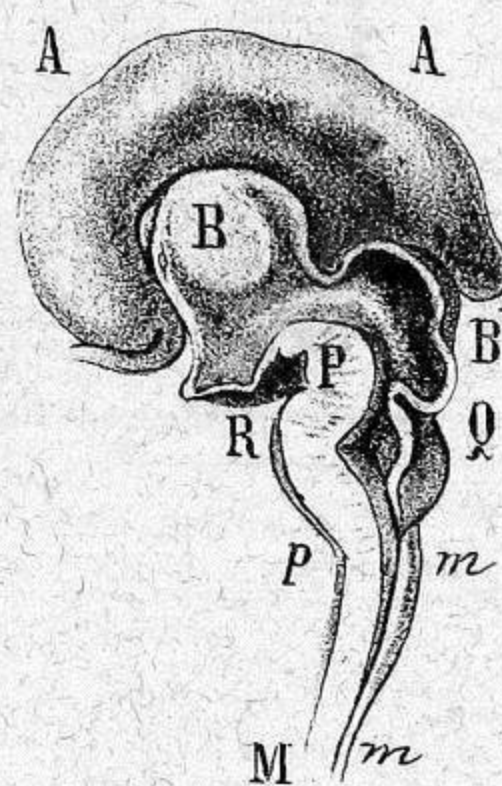
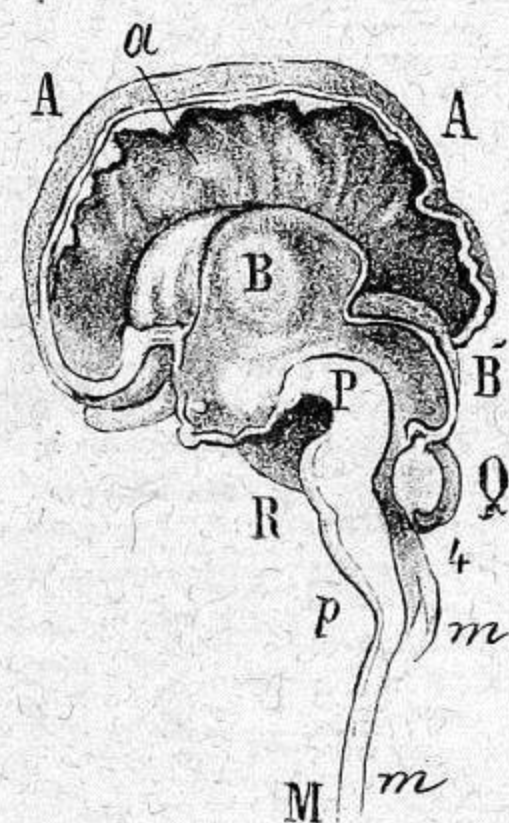
a corona radiante — *S* striati — *g* punta del calamus — *R* peduncoli trasversi.

Il resto delle spiegazioni, come nelle figure precedenti.

Figure 29, 30, 31, 32, 33. — Encefali di feti umani; 29, 30, 31, di quattro settimane, 32 di dodici settimane, 33 di quattordici settimane, dall'Atlante di Reichert — 29, faccia posteriore — 30, laterale — 31, 32, 33 spaccati laterali.

Il resto delle spiegazioni, come nelle figure precedenti.

Figure 34, 35, 36, 37. — Encefali di feti umani; 34, 35, di undici settimane, 36, 37 di quattordici settimane, dall'Atlante di Gratiolet. — Spaccati laterali, 35, 37 con aperte anche le vescicole cerebrali.

Il resto delle spiegazioni, come nelle figure precedenti.

Nodari dis. Stab. P. Prosperini

Le vescicole cerebrali *AA* a 10 settimane, ricoprono già la parte superior-posteriore *B* del mesencefalo, cioè i futuri talami: ma allora lasciano ancora allo scoperto la parte inferiore *B'* del mesencefalo, cioè le future quadrigemine.

Sulla 10.ª settimana (fig. 15, 19, 20) comincia a prodursi sulla parte interna delle vescicole cerebrali *A*, fra l'una e l'altra, un intermezzo di ricambio reciproco di sostanza nervosa a forma laminare *X* (fig. 15), *v* (fig. 19, 20), onde va costituendosi il sistema del corpo calloso, il cui rudimento è abbastanza palese sulla decima settimana, palesissimo poi nella duodecima, e tanto più nella decimasesta (fig. 24). L'avvoltolamento del sistema del corpo calloso e delle produzioni inter-emisferiche (volta tripilastrica e setto lucido) si fa man mano a seconda che deve seguire lo sviluppo delle due vescicole prosencefaliche in tutti i sensi. Primitivamente il deposito nervoso sulle due pareti interne delle due vescicole prosencefaliche (futura volta tripilastrica) non è fuso colla formazione successiva intermedia del corpo calloso, e lascia il ventricolo del corpo calloso, che talvolta conservasi anche nell'adulto (ventricolo del corpo calloso di Verga). Lo spazio intermedio alle due lamine interne in fondo conservasi costantemente, e dà il ventricolo del setto lucido.

Dalla decima alla duodecima settimana va depositandosi a *nuclei* il blastema nervoso sui due lati delle pareti anteriori delle vescicole cerebrali. Ed anche qui fra i due nucleari depositi laterali (*S*, futuri striati) se ne vanno da destra a sinistra, e viceversa, reciprocando alcune fibre trasverse (commissura anteriore) durante il terzo ed il quarto mese.

La vescica mesencefalica *B* comincia assai per tempo a scindersi in alto trasversalmente e longitudinalmente (fig. 18, 19, 22, 23, 26). Vengono così a formarsene assai presto due vescicolette *B* laterali superiori (cervello intermedio, talami) e la vescica unica *B'* dei quadrigemini (cervello medio). Queste parti mesencefaliche, specialmente il cervello medio *B'* (quadrigemine future), sono dapprincipio molto pronunciate: ma poi il loro sviluppo soffre una remora, che le fa restare inferiori d'assai al cervello.

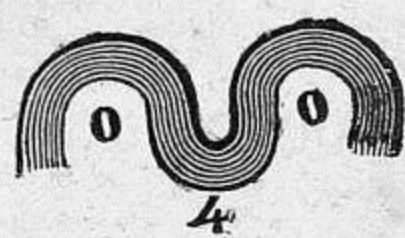
Intanto nella organogenesi del mesencefalo (*B*, fig. 14) è di necessaria importanza il distinguere le formazioni compientisi sulla parete posteriore *b'cd'* e quelle sulla anteriore *bd*. Tutta la parete posteriore *b'cd'* va ingrossandosi per stratificazioni uniformi di sostanza nervosa specialmente midollare, onde formarne tutto il coperchio ottico e la *coque superficielle* o la lama ottica dei talami e delle

quadrigemine. Essa lamina però scindesi per deiscenza longitudinale in alto, ed ivi si affonda e si inflette allo indentro, per formarne la *commissura molle* (4) fra i talami (*o*). Se non che una tale deiscenza longitudinale lascia allo indietro ancora due brandelletti, che poi rimangono ancora uniti allo indietro, per formare le redini pineali e la pineale (fig. 41). Ma la deiscenza non ha luogo altrettanto nella parte inferiore della parete ottica o posteriore del mesencefalo: imperocchè non se ne fa che una ripiegatura trasversale, onde rimane segnata una traccia od una solcatura di demarcazione fra il cervello intermedio *B* (talami) ed il cervello medio *B'* (quadrigemine). Non è però questa una separazione di organi, ma è l'inflessione di un medesimo organo sempre continuantesi, tanto nella prima vita fetale quanto anche poi. Analogamente si fa un'altra solcatura crociforme sulla parte inferiore (*B'*) della parete ottica o posteriore mesencefalica, onde si produce la apparenza quadrigemina. Così la lamina ottica o parete posteriore mesencefalica s'informa a sei accartocciamenti o circonvoluzioni, continue tuttavia sempre tra di loro; due superiori appartengono ai talami e ne fanno il coperchio, due inferiori formano le quadrigemine. Negli Ovipari la parete posteriore mesencefalica non fa queste sei circonvoluzioni; ma conserva sempre una sola curva, e costituisce così il coperchio dei lobi ottici.

Fig. 38.

Fig. 39.

Nel feto umano l'encefalo presenta già ben marcata la deiscenza superiore-posteriore *B* del mesencefalo a dieci settimane (fig. 18, 19): ma le vesciche cerebrali hanno già soverchiato questa regione. Sulla duodecima settimana (fig. 23) è ben distinta la inflessione bilaminare della commissura molle *o* sulle faccie interne della deiscenza mesencefalica (*B* talami). Ma la parte inferiore (cervello medio) della parete posteriore mesencefalica a dieci settimane (fig. 19) offre appena una lieve traccia deiscente longitudinale; però essa è abbastanza marcata nella decimasesta settimana (fig. 22, 26).—Avvertasi poi, che anche sui 4 mesi non havvi mai una vera separazione della lamina ottica (parete posteriore mesencefalica) tra il cervello intermedio *B* (talami) ed il cervello medio *B'* (quadrigemine). V'ha dell'accartocciamento e dell'inflessione, come avviene anche alle lamine cerebrali e cerebellari; ma non havvi separazione. Anzi lo spessore della lama ottica non soffre alcun restringimento nemmeno in suo passaggio dal cervello intermedio (talami) al cervello medio (quadrigemine): lo spessore ne è sempre ed ovunque uniforme e continuo. Ciò fa ritenere,

trattarsi sempre di un medesimo organo variamente ripiegato, per guadagnare estensione alle proprie fibre nervose, ma non diviso anatomicamente. La separazione non ha veramente luogo, nemmeno sulla linea mediana longitudinale, fra l'una metà e l'altra: imperocchè la lamina doppiamente ripiegata del cervello *medio B'* (quadrigemine) è affatto continua da destra a sinistra sulla linea mediana; ed eziandio nel cervello *intermedio B* (talami) è più inflessa bensì verso allo indentro sulla linea mediana, ma sul fondo è continua fra le due metà laterali. Più tardi, mantiensi sempre la fusione media inferiore *B'* (quadrigemine); ma la fusione intermedia superiore *B* (talami) va squarciandosi sul davanti e va riducendosi ad una doppia lamina intermedia (commissura molle) sul fondo ed all'indentro. Laonde, divaricando l'encefalo sulla linea mediana dall'alto in basso, si vedono dall'una parte e dall'altra le faccie (fig. 23, *o*) delle due lamine della commissura molle. Che se invece di divaricare sulla linea media interna i talami ottici, si pratichi lo spaccato dell'epencefalo, ne risulta da ambedue le parti la piana superficie dell'una o dell'altra inflessione affondata a destra od a sinistra, della medesima lama ottica commessurale (*o* fig. 32, 33 di Reichert, e 34, 35, 36, 37 di Gratiolet).

L'ingrossarsi o il pieghettarsi moltiplicato della parete posteriore mesencefalica (da cui si formano tutt'insieme la *coque superficielle des couches, corpora geniculata, tubercolo nodoso, quadrigemine*) non dà se non la evoluzione della lama ottica — null'altro. Anzi, sotto a detta parete o lamina ottica, sta fino al decimoquarto mese un ampio ventricolo, il quale si diffonde sino all'infondibolo, e lo divide per affatto dai cotiledoni dei talami e dai peduncoli, alla stessa guisa che appare nei cavi lobi ottici degli Ovipari.

La vescica mesencefalica offre nella sua sezione inferior-posteriore (*B'* fig. 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 30 e 31), sui primordii della vita fetale, una estensione che equipara le altre due vesciche: ma poi rimane relativamente in arretrato. Così essa sporge indietro dalle due vesciche cerebrali ancora sulla duodecima settimana (fig. 21): ma poi, sulla decimasesta settimana, ne è già quasi ricoperta, e non presenta che una importanza ben piccola, al confronto delle già ben grandeggianti vesciche cerebrali, ed anche al confronto del cervelletto. Mentre la parete *posteriore* della vescica mesencefalica si è (come or or descrivevamo) ingrossata ed avvolta a pieghettature, intanto sulla parete *anteriore bd'* della medesima vescica mesencefalica *B* (fig. 14, 49) si vanno facendo delle depo-

sizioni del blastema nervoso, in *nuclei* (cotiledoni dei talami) ed in *fascicoli* (peduncoli). La formazione dei nuclei β (fig. 40) si può già riconoscere fino dalla decima settimana, quando si osservi l'encefalo dalla sua faccia basilare (β fig. 20). La formazione poi dei fascicoli appare, esaminando la faccia interna dell' encefalo diviso longitudinalmente sulla linea mediana (fig. 34, 35, 36, 37, tolte da Gratiolet). Ed allora si verifica, che la parete inferiore-anteriore mesencefalica, e tutta di seguito anche la parete anteriore della vescica epencefalica, si è ingrossata per un deposito fascicolato continuo midollare (*P R*, fig. 34, 35, 36, 37, 40), variamente inflesso sopra di sè stesso. La porzione superiore del medesimo si termina nel bilobato rigonfiamento nucleare dei talami *B* (futura clava dei peduncoli); mentre in basso va continuando lunghesso tutto il mielencefalo (cordoni anteriori. Ma (importa bene il rimarcarlo) fra questa formazione nucleare e fascicolata anteriore (*P, R*) e fra la parete posteriore ottica mesencefalica (*o*), sta una cavità diffondentesi sino all' infondibolo, e continuantesi pel foro di Monro nelle cavità delle vescicole cerebrali. Questa cavità mesencefalica rappresenta il terzo ventricolo e l' acquedotto, ancora molto dilatati anche sulla duodecima settimana, e così ancora quasi indistinti ed unificati fra di loro. Ora il deposito nucleare dei cotiledoni dei talami si fa sulla parete anteriore mesencefalica dall' esterno all' interno; e man mano così il nucleo d' un lato va nel suo crescere appressandosi al nucleo dell' altro lato, sicchè finiscono a toccarsi sulla linea mediana, dando luogo al terzo ventricolo. Intanto la cavità rimasta tra la deposizione fascicolata anteriore *P* (peduncolo) e tra la ingrossantesi lamina mesencefalica posteriore *oB'* in basso (quadrigemine) va essa pure man mano restringendosi, e finisce a ridursi al lungo e sottile acquedotto. La restrizione superiore (terzo ventricolo) è più precoce (sulla duodecima settimana); la restrizione inferiore (acquedotto) si fa un po' più tardi. Col formarsi dei *nuclei* mesencefalici, e col loro appressarsi, ha luogo anche la reciproca irradiazione di qualche fibra trasversale, cioè la formazione della commessura posteriore (commessura dei cotiledoni dei talami), sul terzo mese. Laonde essa commessura posteriore non è in verun rapporto organogenetico colle vesciche cerebrali, nè colla lama ottica, nè colle quadrigemine.

I nuclei dei talami si trovano già (come sopra dicemmo) incastrati in fondo alle due vescichette cerebrali, sulla decima settimana, a motivo dello sviluppo acquistato dalle medesime.

Vediamo come si apresentino le cose per la superficie basila-

re della parete anteriore del mesencefalo. Questa superficie offre una lieve depressione, sulla quale vedonsi corrispondere e convergere all'imbasso le fibre fascicolate. Questo fatto appare abbastanza evidente sulla base dell'encefalo di 16 settimane, e ci fornisce una idea della decussazione superiore dei peduncoli e dei talami. Medesimamente intorno alla decimasesta settimana v' appare il rudimento della decussazione dei nervi ottici, formata dal reciprocarsi delle fibre interne dei medesimi.

E quì ci importa assai il constatare come a 10, a 12 settimane, la formazione peduncolare sia affatto estranea, affatto distinta, affatto lontana dal sistema del corpo calloso e dei fasci inter-emisferici, poichè fra questi (*V*, fig. 32) e fra i nuclei ed i fascicoli peduncolari (*PR*) trovasi tutto l'intermezzo della cavità della vescica mesencefalica e dell'infondibolo, mentre il rudimento (*v*, fig. 26) del corpo calloso e del setto sta in alto rappresentato dalla striscia rimasta fra la deiscenza della vescica prosencefalica.

Il corpo pituitario si forma al paro dei ganglî inter-vertebrali e simpatici e come il ganglio semilunare, a sè, distintamente dall'infondibolo mesencefalico, col quale anche assai più tardi non ha alcuna aderenza. L'infondibolo poi appare prima della decima settimana, come una larga dilatazione superior-anteriore della vescica mesencefalica (fig. 31, 32, 34, 35, 36, 37), e così toglie ogni rapporto fra il corpo calloso e fra i peduncoli.

Veniamo per ultimo all'organogenesía dell'epencefalo (*C*, fig. 14). Anche per questa vescica mielencefalica fa d'uopo distinguere le formazioni stratificantisi nella parete posteriore *e*, e quelle che avvengono per depositi fascicolati anteriori *f*. — Di già, sin dalla settima settimana, appare sui due lati della parete posteriore epencefalica una stratificazione trasversale (cervello posteriore) corrispondente al futuro cervelletto, la quale si sviluppa discretamente alla decima (*Q*, fig. 17, 18, 19) e duodecima settimana (*Q*, fig. 21, 22, 23, 25, 26), allorquando se ne produce anche la parte intermedia. Ma una apparizione *lamellata* delle stratificazioni non si fa che intorno alla decimasesta settimana. È più tardi che ha luogo lo sviluppo mediano.

Invece la parete anteriore epencefalica *dfh* (fig. 14) si ingrossa (come addietro accennammo) fino dalla decima settimana con depositi fascicolati longitudinali (*PR*, fig. 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40) continuantisi a varie curve con quelli della parete anteriore mesencefalica, anzi costituenti una cosa sola coi medesimi (cordoni an-

teriori e peduncoli). E già fino dalla decima settimana sono apparíscenti le piramidi (*p,* fig. 20) sulla linea dei medesimi fascicoli.

Solamente a 4 mesi compare sulla faccia basilare epencefalica la prima formazione fascicolata trasversa, la quale dapprima è distribuita pur essa in due porzioni laterali, distinte fra di loro sulla linea mediana anteriore. Rimarchiamo, sul proposito della formazione anteriore del ponte, che essa non combina, nè per epoca organogenetica, nè per livello dì posizione, colla formazione dei lobi cerebellari. Infatti la disposizione trasversale di questi *Q* è più bassa del livello trasversale delle fibre del ponte *R* fino ai quattro mesi. Inoltre è più precoce la formazione dei primi, di due mesi almeno, alla formazione delle seconde. E quando anche le seconde appajono (sui 4 mesi), noi non vi abbiamo trovato un diretto rapporto di reciprocanza diretta o di continuazione coi primi, essendoci sembrate due formazioni organogenetiche da non confondersi l' una coll' altra.

E quì finiscono i risultati descrittivi delle ricerche organogenetiche che noi abbiamo avuto occasione di raccogliere coll' esame di alcuni cervelli di feti umani sulle prime settimane di loro vita intrauterina. E se questi risultati ci parvero di qualche importanza e forse non immeritevoli di essere rassegnati nel presente lavoro, tuttavia, considerando che essi non concordano sotto certi aspetti con quelli di alcuni assai riputati Embriologi, noi confessiamo la peritanza nel pubblicarli, quantunque ci sia sembrato di adoperarvi tutta la per noi possibile diligenza nel notomizzare e descrivere quegli encefali fetali. Laonde ci facciam dovere di richiamare la critica e l'attenzione dei lettori, particolarmente sopra i punti delle nostre ricerche organogenitiche, i quali se ne offrirebbero più controversi, affinchè altri, nelle opportunità ulteriori delle circostanze, possa verificare se noi propriamente ci siamo ingannati, o se, invece, dalle nostre ricerche organogenetiche possa cavarsi argomento ed indirizzo a rettificare alcuni equivoci, i quali fossero passati in giudicato e quasi fossero acquisiti nella scienza sotto l' egida autorevole di Tiedemann, e di altri che l' hanno ricopiato.

Ed eccoci alla disamina.

Anzi tutto avvertiamo, che, a seconda anche della distribuzione seguita da Vogt, credemmo giusto e vero lo stabilire ed individuare nell'organogenesi dell'encefalo fetale il *prosencefalo A,* il *mesencefalo BB'* e l' *epencefalo QPCR* — perchè queste tre vesciche primordiali e tipiche ci parvero corrispondere più direttamente alle

forme originarie del tubo nervoso tanto dell' Uomo e degli altri Mammiferi, quanto anche degli animali Ovipari — e corrispondere eziandio permanentemente alla definitiva ed uniforme individuazione degli organi encefalici a loro completo sviluppo, in tutte le quattro classi dei Vertebrati.

Or veniamo alle particolarità.

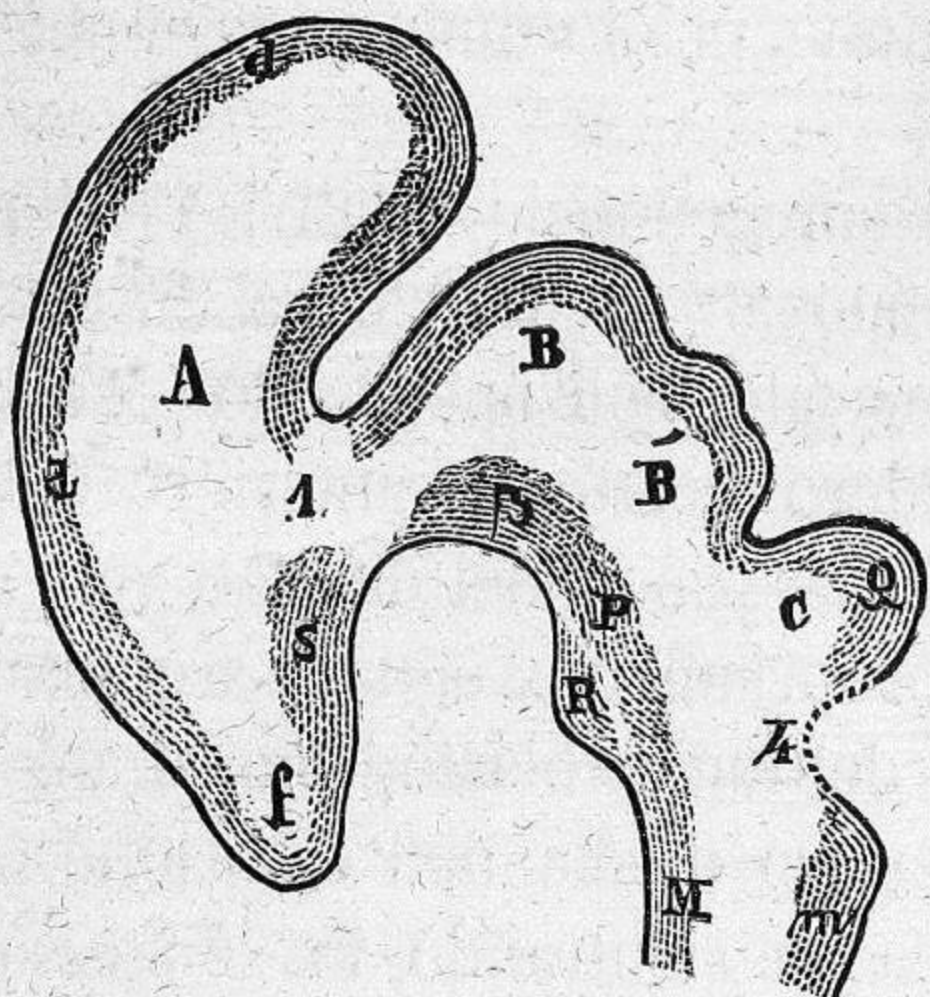



Fig. 40.

1. *Autonomia distinta tra le formazioni pedunculari della parte anteriore encefalica βPRM e fra le vescicolari della parete posteriore d BB' Qm.*

Sulla parete anteriore del mielencefalo si producono in modo continuativo fra di loro le clave dei talami β, i peduncoli cerebrali *P,* i peduncoli trasversi *R,* ed i cordoni anteriori spinali *M.*

Sulla parete posteriore e laterale del mielencefalo si producono la lamina vescicolata degli emisferi cerebrali *d,* gli striati *S* (colle commessure intermedie di questi e di quelli), la lamina ottica *B B,* e le lamine cerebellari *Q.*

Intorno a questi fatti organogenetici non emergono sostanziali disaccordi fra le risultanze enunciate dai diversi Embriologi. Tiedemann aveva già constatato, come prima del quarto mese nell' encefalo fetale i *fasci anteriori del midollo si continuino coi peduncoli del cervello* (pag. 144). La stratificazione fascicolata della parete anteriore mesencefalica in continuazione con quella dell' epencefalo e del midollo vedesi meglio ed incontrastabilmente, quando si divida sulla linea mediana l'encefalo (come appare anche dalle fig. 34, 35, 36, 37 surriportate di Gratiolet). Allora vedesi che la parte superiore, confinante col prosencefalo *A,* della vescica mesencefalica *B B'* non presenta veruno sviluppo, anzi non offre se non la insaccatura dell' infondibolo a sottili pareti. Ma invece è grande la stratificazione nervosa, la quale va depositandosi sulla regione basilare inferiore *P R* del mesencefalo, onde se ne forma la clava dei peduncoli β, in continuazione dei peduncoli stessi *P* e dei cordoni anteriori *M.* Ciò fu ben osservato anche da Bischoff: — «La sostanza che rende so- »lida la vescica *media* non è altro che la massa delle fibre che sal- »gono dalla midolla spinale: la sua porzione specialmente che si curva »all' innanzi e continua coi talami ottici, costituisce i peduncoli cere-

»brali.» — E tale *unificazione* dei fascicoli peduncolari basilari βP del cervello medio (quadrigemine) col deposito basilare del cervello intermedio (talami), *unificazione* sì espressamente confessata da Bischoff e dagli altri Embriologi, e sì espressamente disegnata nelle figure di Gratiolet (34, 35, 36, 37), valga un'altra volta a suggellare la unificazione organogenetica del cervello medio (quadrigemine) col cervello intermedio (talami) nella comune primordiale vescica mesencefalica.

Per questa duplice serie di fatti organogenetici, relativi 1° alla unione piramidale basilare del prosencefalo all'epencefalo, e 2° alla fusione basilare peduncolare del mesencefalo coll'epencefalo e col midollo, — siamo autorizzati ad intravedere nel foglio anteriore del tubo nervoso una legge di saldatura e decussazione dei due lati verso alla linea mediana, — cioè una legge propriamente eguale a quella che governa lo sviluppo organogenetico del foglio blastodermico animale cutaneo-sieroso verso la linea anteriore media dell'embrione.

Se la parete *anteriore* mielencefalica va rientrando in sè stessa all'avanti e va saldandovisi sulla linea mediana, per la *unificazione* e *decussazione* degli organi nervosi, — invece la parete *posteriore* mielencefalica subisce delle deiscenze longitudinali e trasversali per la formazione dei diversi organi nervosi e pel loro *scomparto* simmetrico bilaterale. La parete *posteriore* sottostà alla legge organogenetica di *segmentazione*. La parete *anteriore* obbedisce alla legge di *fusione* degli organi sulla linea *mediana*. Quì sono ancora i processi eguali a quelli che governano la embriogenesia dei due foglietti blastodermici.

Consentaneamente a siffatta legge embriogenica, vediamo farsi i depositi laterali del blastema nervoso a nuclei ed a fascicoli sulla parete anteriore, e venire poi questi a saldarsi *successivamente* per *decussazione* sulla linea mediana anteriore. Così formansi i cotiledoni dei *talami* e *poi* la loro *commissura* posteriore e la loro *decussazione* nella lamina perforata inferiore — così i *peduncoli* cerebrali e *poi* la loro *saldatura decussata* basilare interpeduncolare — così la saldatura della parete anteriore prosencefalica nella lamina perforata superiore e nelle piramidi — così la continuazione dei peduncoli nei cordoni antero-laterali.

Invece, secondo il processo di *segmentazione,* sulla parete posteriore mielencefalica, producesi la deiscenza bilaterale della vescica prosencefalica (nei due emisferi) e la suddivisione della striscia bilaminare intermedia nei molteplici fasci interemisferici — così la dei-

scenza longitudinale e trasversale della vescica mesencefalica in talami e redini pineali e quadrigemine — così la divisione e suddivisione dei lobuli cerebellari — così la divaricazione posteriore dei fascicoli dell'istmo e dei processi cerebellari superiori e dei restiformi.

Questa cardinale differenza organogenetica dei due fogli mielencefalici anteriore e posteriore non fu però ben considerata nè ravvisata dagli Embriologi. Essi invece presero di blocco le dilatazioni presentate dal tubo nervoso; e ne assembrarono le evoluzioni, unificandone impropriamente la organogenesi della parete posteriore colla organogenesi della parete anteriore.

2. *Il corpo calloso e le altre commessure interemisferiche sono una formazione intermedia delle vescicole cerebrali, indipendente dal sistema peduncolare.*

Nè le vescicole cerebrali, nè le loro spettanze del corpo calloso e delle altre commessure interemisferiche, nè gli striati colla loro commessura anteriore, non sono per nulla in rapporto organogenetico colla formazione dei peduncoli cerebrali. La parte superiore di questi comincia colla clava a distanza distinta dalle formazioni prosencefaliche: avendovi fra gli uni e fra le altre nientemeno chè la separazione di tutta la cavità ventricolare superiore del mielencefalo. I peduncoli invece non appartengono tampoco organogeneticamente al prosencefalo, ma alla parete anteriore-inferiore delle vesciche mesencefaliche sottostanti.

Gli striati stessi non vengono a formarsi intorno ai peduncoli cerebrali (come Tiedemann vorrebbe, sotto alla pressione dogmatica della produzione dei ganglî cerebrali sulla efflorescenza radiante peduncolare). Invero gli striati non hanno a che fare organogeneticamente coi peduncoli, dacchè gli striati sono formazione propria delle vescicole cerebrali, mentre i peduncoli si producono esclusivamente sulla parete antero-inferiore del cervello medio e dell'epencefalo, continuativamente ai cordoni anteriori; e per tale modo la formazione superiore (clava) dei peduncoli, nei tre primi mesi della vita fetale, trovasi ancora affatto distinta e separata e lontana dagli striati per tutto l'intramezzo della larga cavità dell'infondibolo.

Affatto diversamente dice Tiedemann. Per lui la commissura anteriore nascerebbe nel terzo mese dal rimontare delle fibre dei peduncoli cerebrali, le quali, traversando gli striati, si congiungerebbero in basso: perciò, secondo lui, la commessura anteriore sarebbe una commessura interpeduncolare — per noi, nulla affatto. Invero al

terzo mese, i peduncoli costituiscono una formazione ancor distinta e ancor distante dalla formazione degli striati, fra i quali si produce la commessura anteriore; tantochè questa, collegata com' è organogeneticamente ed anatomicamente agli striati, e da loro irradiata, non deriva e non può derivare dai peduncoli.

La parete *anteriore* delle vesciche cerebrali si comporta in un modo affatto suo proprio: essa è il substrato costante di ricambio ed unificazione fra i diversi organi encefalici e fra le metà laterali dei medesimi — è il substrato delle decussazioni (lamine perforate, decussazione dell' istmo e delle piramidi e del chiasma). Per tale modo la stessa vescica prosencefalica si tiene legata all' epencefalica a mezzo delle striscie *piramidali;* per tale modo le fascicolazioni anteriori di tutto il mielencefalo costituiscono la continuazione di un organo quasi unico, dal mielencefalo sino alla estremità caudale del midollo. Il primo fatto venne caratteristicamente segnalato da Rolando; il secondo venne implicitamente esposto da Tiedemann.

Citiamo i risultati di Rolando: «Infinite sono le ricerche fatte »dagli Anatomici, tendenti a dimostrare la vera origine delle pira»midi anteriori, e de' peduncoli cerebrali, nè di comune accordo si »è potuto stabilire se abbiano principio ove si vede il loro incro»ciamento, e se questo sia più apparente che vero. L' origine di »queste fascie piramidali essendo ben diversa da quanto è stato »detto finora, non farà meraviglia, se varie e disaccordi sono state »le opinioni di quelli, che d' indagini così delicate e sottili si sono »occupati.»

«Esaminando questi rudimenti nel cervello del feto di tre me»si, si può scorgere che una massa distinta corrispondente alla co»da del midollo allungato si mantiene lontana e separata dai cordo»ni anteriori del midollo spinale. Il sig. Tiedemann sembra non a»ver fatto attenzione a questa disposizione primordiale, nulla di me»no la cosa si può conoscere dalle sue figure.»

«In questa massa adunque sono contenute le piramidi anteriori, »che poco per volta vengono ricevute frammezzo ai due cordoni an»teriori del midollo spinale scendenti dai talami ottici. Epperciò la »origine delle piramidi anteriori non è tale come da tutti e da me »stessa disegnata nell' adulto, ma le sue fibre sotto forma di lami»nette un poco espanse partono dal centro del midollo spinale ove »sono a contatto de' suoi cordoni posteriori, si avanzano orizzontal»mente sino al luogo ove esiste l' apparente incrociamento. Quindi »sortono nel mezzo dei cordoni anteriori dai quali sono compressi,

»ed innalzandosi per la faccia anteriore del midollo allungato, ed in »mezzo ai corpi olivali arrivano sino al margine inferiore della pro»tuberanza anellare.»

«Questa disposizione singolare, che più volte ho verificato sul »feto, sull'uomo adulto, e su molti animali, dà la ragione per cui »quando dalla protuberanza si separano discendendo i fascicoli pi»ramidali dalle parti situate al di dietro, giunti al punto del suppo»sto incrociamento si trova un intreccio molto difficile a superare, »perchè non si è seguitata la direzione delle fibre, che si piegano »indietro, e verso il centro del midollo spinale.»

«Lasciando per ora la questione dell'incrociamento delle fibre »delle piramidi, su di cui dovrò ritornare per meglio esaminare le »origini od estremità centrali di varie parti, che in questo punto si »trovano insieme aggruppate, proseguirò la descrizione dei fascicoli »piramidali, mentre passano dietro la fascia midollare, che forma la »protuberanza anellare. In questo tratto le fibre delle piramidali s'in»trecciano in varî modi colle fibre della fascia suddetta, e con altre »posteriormente situate, ed un poco più espanse sortono poscia dal »margine superiore della protuberanza, e prendono il nome di *pe»duncoli degli emisferi.*»

«Da molti Anatomici sotto il nome di *peduncoli* è stata com»presa tutta la massa, che si trova dietro i fasci piramidali, ed in »cui esistono porzioni dei fascicoli anteriori del midollo spinale, dei »fascicoli della commessura posteriore, e delle prominenze bigemi»ne, ma io pretendo col nome di *peduncoli* designare soltanto quel»la lastra midollare, che nel sortire della protuberanza passa avanti »ad uno strato di sostanza nerastra. Le fibre dei peduncoli sono »piuttosto divergenti, e lasciano in mezzo uno spazio, chiamato *an»tro* da Malacarne, in cui, tolto un leggiero strato cinericcio, si ve»dono i cordoni menzionati. Alla distanza d'un pollice circa dal mar»gine superiore della protuberanza i peduncoli sono circondati dalle »fascie ottiche, con cui mantengono stretta relazione per via di nu»merosi fili, che passando da questa a quelle in particolar modo s'in»trecciano. Al di sopra delle fascie ottiche s'incurvano all'infuori, e »lasciano una cavità subovata, in cui nicchiati stanno i corpi striati »esterni sopradescritti. Intorno al margine del corpo striato le fibre »incurvate dei peduncoli s'intralciano in modo con quelle della la»mina dello strato esterno, che sembra che alcune di queste vada»no ai processi dei peduncoli, e fascettini di questi discendano nei »processi enteroidei dello strato esterno.»

« Al disopra delle fascie ottiche dilatandosi a guisa di ventaglio » le fibre dei peduncoli, ne segue, che le anteriori si piegano sulla » commessura anteriore, e sembrano far corpo col suo fascicolo ol- » fattorio, quindi vanno a formare i processi enteroidei *orbiculari,* » che occupano il mezzo della region frontale. Posteriormente le fi- » bre dei peduncoli si piegano fortemente all'intorno della fascia ot- » tica insieme alle fibre del tubercolo nodoso, e così vanno al lobo » occipitale, ed al lobo temporale, e si disperdono per le circonvo- » luzioni più posteriori e più inferiori, che in queste regioni esi- » stono. »

« Le fibre di mezzo, superato il corpo striato esterno, vanno » sino al vertice, e finiscono nei processi che si trovano al margine » superiore degli emisferi. »

« La lamina midollare dei peduncoli, appena sortita dalla pro- » tuberanza, passa innanzi allo strato di *sostanza nerastra,* che la di- » vide dai cordoni anteriori del midollo spinale. Al di sopra di que- » sta si trova nuovamente a contatto per alcune linee coi cordoni » suddetti; quindi passa a lato dei talami ottici, e delle fibre, che ne » sortono. Lasciando queste ove si piegano per passare alla regione » del corpo calloso, si trova a contatto colle fibre midollari, che ven- » gono dal *raphe,* colle quali forma i processi enteroidei del margi- » ne interno degli emisferi. »

« Le fibre dei peduncoli, nel luogo ove presentano la nicchia » ovale per il corpo striato esterno, sono più fitte, sembrano in par- » ticolar modo incrociate, e ciò proviene dai numerosi fili nervosi, » che dal nucleo del corpo suddetto con queste si uniscono. »

« La descrizione che ho presentato delle fibre dei peduncoli è » molto diversa da quella che ho pubblicata nel 1809, da quella di » Gall e Spurzheim, e di Tiedemann, avvegnachè siasi da tutti cre- » duto che le regioni laterali degli emisferi fossero formate da fibre » dei peduncoli, mentre, come ho dimostrato, dipendono dalle lami- » ne dello strato dei processi verticali, e della valle di Silvio, dispo- » sizione di cui non si aveva idea veruna. Allora considerava io stes- » so le fibre del corpo calloso come provenienti dai peduncoli, per- » chè sono in guisa particolare insieme intrecciate, e la mia opinio- » ne è stata confermata dalle osservazioni fatte sul feto dal sig. Tie- » demann. E sebbene Reil e Gall in seguito abbiano considerato » queste fibre come distinte, l'idea però che ne hanno dato, desi- » gnandole col nome di *sistema convergente,* non poteva guidare alla » cognizione della vera loro origine e disposizione » (*Della struttura*

degli emisferi cerebrali di L. Rolando, Torino 1829, pagine 18, 19, 20, 21).

Questa grande verità fu insegnata da Rolando, sono già 40 anni. E questo periodo ottilustre di tempo segna una continua e generale cospirazione contro un fatto anatomo-fisiologico, il quale finalmente ai dì nostri venne riconosciuto e riconfermato dai lavori di Stilling e Schiff, quantunque solamente Renzi [1] ed uno di noi [2] abbiano alzata la voce per rivendicarne il merito al vero autore e scopritore.

In base a questo fatto organogenetico, le vescicole prosencefaliche (emisferi) tengonsi ancora legate alla parte anterior-superiore della vescica epencefalica per mezzo di striscie residue rossigne bendellari e laminari anteriori lunghesso tutta la linea basilare, tantochè i due punti dell'arco cefalico del tubo nervoso finiscono a trovarsene ed a rimanersene sulla stessa linea, e ne viene a scomparire ed a spianarsi tutto l'incavo basilare. Una tale riunione è rappresentata dal fascio piramidale, il quale perciò comincia ad apparire di già bellamente sino dalla decima e duodecima settimana, in forma di due laminette rossigne, distinte dal sottoposto strato anteriore bianchiccio e ad esso saldantisi sulla linea media anterior-superiore dell'epencefalo. Quindi avviene che la vescicola mesencefalica verso alla sua faccia basilare (anteriore) fa quasi corpo colla parete basilare della doppia vescicola prosencefalica, e la suddetta vescica media mesencefalica non protubera alla base colle sue stratificazioni nervose se non sui fianchi, ove perciò ne appajono i due rigonfiamenti bilobali (cotiledoni dei talami).

Che poi il corpo calloso e le commissure inter-emisferiche sieno una formazione spettante esclusivamente ed assolutamente alle vescicole cerebrali, ce lo dimostra incontrastabilmente la organogenesía — mettendo affatto fuori di combattimento la ipotesi di alcuni anatomici, i quali vorrebbero fare delle suddette commessure una produzione peduncolare, o una produzione inter-peduncolare.

Il corpo calloso e le sue attinenze sono formazioni *inter-emisferiche cerebrali* — non *inter-peduncolari*.

Giovi raffermare questa importante verità eziandio colle autorevoli testimonianze concordi di alcuni riputati Embriologi, le quali servono a viemmeglio corroborare i risultati delle nostre stesse osservazioni organogenetiche. Incominciamo da Rolando:

[1] Vol. III., pag. 71, 72, 73, 77, 118, 119.

[2] *Compendio anatomico sulle circonvoluzioni cerebrali,* Milano pag. 13, 14.

«Non esiste dapprima nel luogo degli emisferi se non una »vescicola formata da due parti simmetriche con una *visibile riunio- »ne mediana,* la quale diverrà poi il sistema del corpo calloso» (pag. 69). — «Il corpo calloso altro non è che un restringimento »dei margini superiori ed interni delle vescichette che devono in »seguito formare gli emisferi» (pag. 47).

Per Bischoff il corpo calloso è: «il risultato di una separa- »zione istologica e di uno sviluppo speciale della celletta cerebrale »primaria anteriore.»

Secondo Tiedemann il corpo calloso nasce al terzo mese sulla linea mediana delle vescicole cerebrali, quale punto di convergenza ulteriore delle fibre della corona radiante.

Reichert fa nascere il corpo calloso da fibre trasverse formatesi fra le lamine delle due vescicole cerebrali, combaciantisi sulla linea mediana.

Baër, quantunque incerto se il corpo calloso debba ritenersi una parte primitiva o mediana, tuttavia è abbastanza esplicito per farne una assoluta pertinenza delle cellette cerebrali.

Egualmente categorico in proposito è il Gratiolet.

Laonde, vogliasi pure ammettere con Rolando e Bischoff, che il corpo calloso costituisca il residuo intermedio fra la deiscente vescicola cerebrale — o vogliasi con Reichert e Gratiolet ritenere che il corpo calloso costituisca una produzione ulteriore fra le due pagine introflesse delle due vescicole cerebrali — in qualsiasi maniera, in qualunque teoria, rimane indiscutibile il fatto della esclusiva ed assoluta spettanza del corpo calloso alle vescicole cerebrali — indipendentemente dai peduncoli.

3. *Il cervello vero A (cervello anteriore o vescicola prosencefalica) costituisce una produzione organogenetica distinta dai talami B (cervello così detto intermedio, vescicola cerebrale intermedia, parte superiore mesencefalica).*

Il linguaggio comune degli Embriologi ha unificato la formazione organogenetica degli emisferi cerebrali e dei talami ottici nella così detta *vescicola cerebrale primitiva anteriore.* Eppure noi crediamo che le due vescicole vere cerebrali, quantunque sboccianti da cadaun lato della vescicola mesencefalica, siano organogeneticamente una formazione anatomica distinta dalla medesima. Havvi fin dal bel principio uno strangolamento sì marcato fra le une e l'altra, rappresentato dal futuro foro di Monro, che la confusione non può accettarsi più di quanto si potrebbe confondere la stessa vescica me-

sencefalica colla epencefalica. D' altronde giovi considerare che la vescica mesencefalica superiore dei talami (cervello intermedio) è *primitivamente unica* — mentre le vescicole prosencefaliche del vero cervello (cervello anteriore) sono *primitivamente doppie.*

I motivi, onde gli Embriologi si indussero sbadatamente a lasciar correre la confusione delle due vescicole cerebrali colla vescicola intermedia, derivarono specialmente:

a) dall' incuneamento del cervello intermedio (talami) fra le due vescichette cerebrali,

b) dallo stringimento che divide il cervello intermedio (talami) dal cervello medio (quadrigemine).

Rispondiamo al primo fatto che basta ben divaricare anche nel secondo mese le *due* vescichette cerebrali per ravvisarvi ben distinte da queste la in allora *unica* ed incuneata vescicola intermedia.

Al secondo fatto rispondiamo colle stesse confessioni di chi pretende alla divisione della vescicola intermedia (talami) dalla media (quadrigemine): — « Nel principio i talami non rappresentano » che una semplice vescichetta e *circoscrivono anche una cavità co-* » *mune, la quale continua con una lunga apertura all' indietro colla* » *cavità della vescica media* » (Bischoff).

Del resto or passiamo più direttamente a dimostrare la comunanza della vescicola intermedia (talami) colla media (quadrigemine).

4. *Cervello intermedio B* (*talami*) *e cervello medio B'* (*quadrigemine*) *costituiscono organogeneticamente una vescica-madre comune* (*vescica mesencefalica*).

In generale gli Embriologi convennero di devolvere alla vescica cerebrale il cervello intermedio (talami), facendo della vescica media una primordiale distinta produzione.

Eppure, nel loro originario ed anche ulteriore sviluppo, il cervello intermedio (talami) ed il cervello medio (quadrigemine) formano un organo complesso ma identico — costituito dalla lama ottica per la parete posteriore, e dai peduncoli cerebrali e loro clave per la parete anteriore.

Il motivo onde gli Embriologi furono indotti a distinguere primordialmente i due scomparti della vescica mesencefalica (cervello intermedio e medio) deriva principalmente dal solco e dallo strozzamento trasversale, che assai per tempo li separa nella vita fetale. Ma la cavità è ampiamente comune fra l' uno e l' altro anche primitivamente, come continuo e quasi unico è più tardi il terzo ventricolo coll' acquedotto silviano. D' altronde la formazione posteriore della

lama ottica, abbenchè variamente inflessa, tuttavia si continua col medesimo spessore anche attraverso agli apparenti solchi esterni, dai talami alle quadrigemine, allo stesso modo che fanno le circonvoluzioni nel cervello. Nè quindi vi ha ragione di scindere in organi distinti una medesima lama ottica pel motivo delle sue duplicature, come non si avrebbe ragione di fare delle vescicole cerebrali più organi per la inflessione delle loro circonvoluzioni.

La unicità continua delle due vescicole mesencefaliche è poi evidente e irrecusabile nella loro parete anteriore, la quale (come addietro vedemmo) costituisce il territorio della continuata formazione peduncolare.

5. *Anche il cervello intermedio (talami) è primordialmente cavo, e non è primordialmente bipartito.*

Il *cervello intermedio* (futuri talami - *B*) suolsi ritenere *solido* e *bipartito* nella sua primitiva organogenesi: ma, al pari dell'altra porzione inferiore mesencefalica, anch'esso dapprincipio è costituito da *una vescica unica,* la quale poi per tempo si biparte per deiscenza longitudinale. Godiamo dire che anche Baër, Bischoff e Reichert ammettono la primordiale unicità e cavità del cervello intermedio. Invero Reichert ama anzi ravvisare nel cervello intermedio la *unica vescica-madre* primitiva, donde sbocciano le due vescicole anteriori emisferiche, cerebrali. E Baër e Bischoff ammettono che le due parti laterali del cervello intermedio dipendano dal fendersi di una vescica primitivamente unica.

Ma non così Tiedemann e Gratiolet, pei quali i talami fino dal bel principio sono costituiti da due parti laterali distinte, le quali poi andrebbero saldandosi assai più tardi sulla linea mediana a mezzo della *commessura molle* e della *posteriore.* Tiedemann poi ci descrive fino dall'undecima settimana i talami come *solidi* e *pieni.* Anche Mueller espone il sospetto che la apertura intermedia (terzo ventricolo) dipenda da un originario *difetto di unione* fra le due lamine dorsali mielencefaliche in tale punto.

Noi temiamo che Tiedemann, nel suo disegno e nelle sue preparazioni della sezione longitudinale dell'encefalo di undici settimane, abbia scambiato la *faccia interna* della lamina reflessa della commessura molle, quasi fosse il *cotiledone* del talamo, e che il disco da lui disegnato in bianco alla figura *G'* colla lettera *f* col nome di «talamo ottico ricoperto dagli emisferi» e che collegasi alla parete *posteriore* del cervello intermedio, non sia già il cotiledone del talamo, sì bene e soltanto la facciata interna della *commessura molle,*

come è ben facile a comprendersi quando vi si mettano a confronto le figure 34, 35, 36, 37, da noi riportate, della Tavola XXXI di Gratiolet. Da tale equivoco dipende che Tiedemann abbia giudicato essere i talami primordialmente *piani* e *bipartiti*.

La vescica mesencefalica (cervello intermedio e medio) va bensì soggetta ad una completa deiscenza longitudinale nella sua porzione superiore (bipartizione dei talami) — e inoltre va soggetta più tardi a delle crociate inflessioni nella sua porzione inferiore (formazione delle quadrigemine). Così la deiscenza mesencefalica superiore lascia inframmezzo a sè il residuo *laminare* della inflessa commessura molle *m*, non che il residuo *strascico* delle redini pineali *p* (le quali in realtà appartengono al sistema dei fasci inter-emisferici). Invece la semplice ripiegatura bicrociata del resto della parete *posteriore* mesencefalica (lama ottica) dà luogo alle quadruplicature quadrigemelle — ed anche queste molto più tardi.

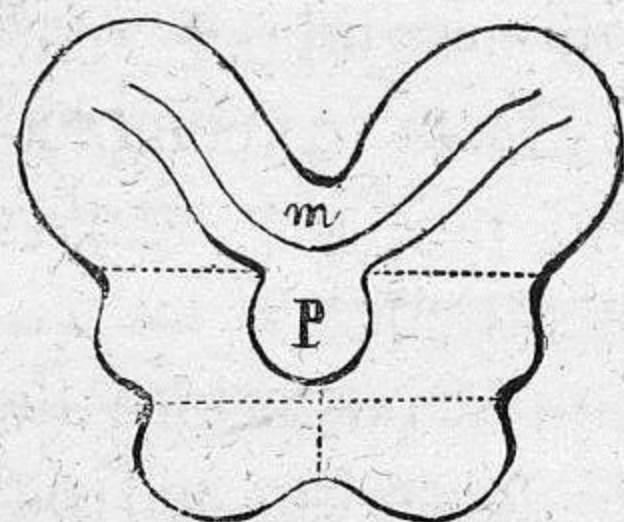



Fig. 41.

Laonde la commissura molle non sarebbe per noi una formazione secondaria, ulteriore, tardiva, sopraggiunta per irradiazione di fibre dalle parti analoghe dei due lati verso alla linea mediana — ma una rimanenza primitiva mediana di una vescicola deiscente. E questa rimanenza inflessa su di sè stessa nella linea mediana sarebbe perciò *bilaminare*, onde ben si spiega l'aspetto suo nello spaccato delle succitate figure 34, 35, 36, 37, e nelle descrizioni di Gratiolet (pag. 234, 235), ove appare che essa commessura molle ben risulti da *due metà* (*ab*) *combacianti sulla linea mediana*, abbenchè Gratiolet le ritenga *disgiunte* fra di loro fino agli ultimi mesi. A noi invece parve di trovarle continue anche sullo sfondo inflesso della linea mediana *c*; e crediamo che questa delicata parte *c* siasi facilmente dilacerata nelle preparazioni di Gratiolet.

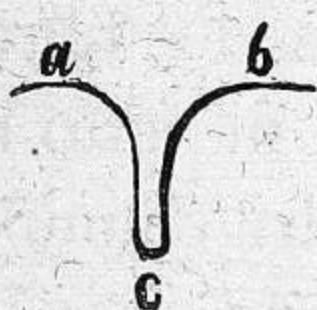



Fig. 42.

6. *Distinzione fra le formazioni anteriori peduncolari* (β *P*) *e fra le posteriori ottiche delle vesciche mesencefaliche* (*cervello intermedio B e medio B'*).

Le formazioni posteriori (ottiche) del mesencefalo sono una cosa affatto distinta e distante dalle produzioni anteriori peduncolari *P* — queste in continuazione colle formazioni anteriori dell'epencefalo e del midollo *M* — quelle (sulla parete posteriore) in relazione coi nervi ottici e colle lamine cerebellari (volta dell'acquedotto).

Gli Embriologi e gli Anatomici generalmente non si fanno ca-

rico di questa assoluta separazione, pel motivo che la cavità primordiale dividente scompare nel cervello dei Mammiferi — quantunque non scompaja nel cervello degli Ovipari (lobi ottici).

Dal non aver abbastanza bene e nettamente stabilita codesta fondamentale distinzione anatomica ed organogenetica tra le formazioni anteriori del pavimento mesencefalico — e tra le formazioni posteriori del coperchio mesencefalico — sono nate molte confusioni di Embriogenesi e di Fisiologia e di Zootomia. Or si rifletta che tra le formazioni *anteriori peduncolari* e le *posteriori ottiche* del mesencefalo esiste nè più nè meno che una cavità di assoluta e totale separazione *BB'* — la quale manifestasi ampia e vasta e completa fino al quarto mese nei Mammiferi, e si conserva poi per sempre nel mesencefalo degli Ovipari (ventricolo dei lobi ottici).

Il fatto organogenetico delle pareti anteriore e posteriore del mesencefalo, quale noi l'abbiamo dettagliatamente descritto ed osservato, venne però abbastanza riconosciuto anche da Rolando e da Bischoff. E noi godiamo riferire le parole di quest'ultimo: «Poco a poco la cavità del *cervello medio* si riempie quasi intieramente d'una massa, il cui sviluppo si effettua principalmente dall'ingiù all'insù, ciocchè produce i peduncoli..... Il suo coperchio non si fende: ma si forma soltanto una depressione crociforme che dà origine ai tubercoli quadrigemini.»

Prestabilita con siffatta distinzione la autonomia organogenetica ed anatomica della parete *posteriore* od *ottica* della vescica mesencefalica (cervello medio *B* ed intermedio *B'*), or dichiariamo l'altro fondamentale fatto anatomo-fisiologico-organogenetico, che le fibre *ottiche* sono in rapporto originario colla parete *posteriore* di tutto il mesencefalo — cioè non tanto del cervello *medio* (quadrigemine), quanto ed altrettanto del cervello *intermedio* (talami), perchè la parete *posteriore* dell'uno e dell'altro sono *un solo organo*, inflesso a circonvoluzioni per guadagnare spazio.

Malgrado che possa questo fatto sembrare contrario alla fede dogmatica di tanti Fisiologi, i quali, volendo fare una cosa distinta del cervello *medio* come esclusivo centro ottico, tendono di conseguenza a far le fibre ottiche estranee ai talami (cervello *intermedio*) — ricorderemo a nostra malleveria le osservazioni positive di Bischoff e Reichert. «Il *tractus opticus* (scrive il secondo) si distacca dalla superficie esterna della parete laterale del cervello intermedio.»

E Bischoff: «Essendo facilissimo il vedere nei primi tempi,

» che il nervo ottico è un prolungamento cavo della parete esterna
» del soffitto della vescichetta del cervello *intermedio,* io credo dover-
» si trovar conveniente il nome di *talami ottici* per indicare le parti
» che si sviluppano da queste vescichette... »

Non si può essere più espliciti.

Ma anche ROLANDO aveva già esposto le eguali verità organogenetiche.

Eppure, ai nostri dì, v' ha chi pretende sul serio che i talami ottici sieno estranei alle produzioni ottiche...

Ma di ciò — più tardi.

7. *La formazione* CEREBELLARE *posteriore* (*Q*) *epencefalica è affatto distinta dalla formazione* PEDUNCOLARE-TRASVERSA (*R*) *della parete anteriore dell' epencefalo.*

Le faldellette cerebellari non esistono ancora alla dodicesima settimana, allorquando il cervelletto non risulta che da una vescicola liscia bilobata, la quale è nè più nè meno che l' ingrossamento rigonfiato della parete posteriore dell' epencefalo. Le pieghettature cerebellari incominciano a presentarsi in sul quarto mese. E su questo punto organogenetico noi ci uniamo a GRATIOLET per segnalare l'equivoco incorso nel disegno di encefalo fetale di 7 settimane, esposto da TIEDEMANN — ove la vescichetta cerebellare viene tratteggiata con lineature *dentellate* parallele, le quali sembrano fatte appositamente per demarcare *lamellature cerebellari.* « Questo dettaglio (scri-
» ve giustamente GRATIOLET a pag. 228 del Tomo II) è assoluta-
» mente falso. Io insisto tanto più su questa figura, però ch'essa sia
» stata riprodotta da R. WAGNER, e più recentemente da LONGET, e
» che per conseguenza acquistò una certa celebrità. »

L' errore venne ricopiato nelle figure di MECKEL (Archiv. *Bd,* I, tom. II, fig. 3 e 8), da WAGNER (*Icones,* Tabula 22, fig. XII), da LONGET (*Traité de physiologie,* Tom. II, pag. 834, fig. 52 *B*) ed ancor più grossolanamente da TOMMASI (*Istituzioni di Fisiologia,* 1860, pag. 588, fig. 86, *B*).

Ma anche contro GRATIOLET dobbiamo avvertire che nel quarto mese il cervelletto offre già alcune distinte pieghettature, e che quindi non è esatto il dire che *fino alla metà del quarto mese, il cervelletto si mantiene assolutamente liscio.*

La formazione del cervelletto è molto distinta e distante per luogo e per epoca dalla formazione delle fibre trasverse, come distinte e distanti sono nel mesencefalo le formazioni anteriori dei peduncoli e dei talami dalle formazioni posteriori della lama ottica. A

due mesi il cervelletto ha due lobetti distesi sulla parete posteriore. Invece al terzo mese non havvi ancor traccia di formazione del ponte. Sul quarto mese il ponte comincia a formarsi con un deposito duplice sulla parete anteriore dell'epencefalo, deposito che si fa da sè, e che non viene per nulla dai lobi cerebellari, e che anzi da loro presentasi distinto e separato — deposito che d'altronde non è sulla linea eguale dei medesimi — e che solamente più tardi viene ad unirsi col suo compagno sulla linea mediana anteriore. È una preconcezione teoretica il far derivare organogeneticamente le fibre del ponte dai lobi cerebellari, come fa TIEDEMANN. Esse fibre si formano in tempo e luogo distinti da quelli. —.Una tale distinta deposizione del ponte viene dichiarata da BAËR; e la congiunzione del ponte col cervelletto non avverrebbe che più tardi, a motivo del ricalcarsi allo indietro delle fibre cerebrali nella notevolissima inflessione dell'epencefalo.

ARTICOLO IV. — LE COMMESSURE ED I FASCI INTER-EMISFERICI.

§ 12.

Le vivi-sezioni del corpo calloso ponnosi praticare con tre diversi metodi:

1.° fendendolo sulla linea mediana, fra emisfero ed emisfero.— Questo processo trae seco le complicate risultanze che dipendono da stravasi di sangue: quindi la compressione degli emisferi ed eziandio delle contigue parti. È il processo più infido di tutti — è quello che sotto le mani di LAPEYRONNIE e SAUCEROTTE ha prodotto i fenomeni confusionarî di stupore e di paralisi;

2.° mettendo prima allo scoperto, nelle Cavie o nei Conigli, tutto il corpo calloso, col tagliar via tutta la sostanza cerebrale sovrastante al di lui livello — poi esportare lo stesso corpo calloso e le altre commessure inter-emisferiche. Quando si calcoli lo stato dell'animale qual si presenta dopo la esportazione cerebrale, ma prima dell'esportazione del corpo calloso; e poi codesto stato lo si paragoni con quello che s'appresenta col taglio del corpo calloso, e dopo la sua esportazione, questo metodo operativo è il più completo e franco. Tuttavia i perturbamenti ottenuti dalla preparatoria e preventiva esportazione di cotanta sostanza cerebrale impiccoliscono gravemente le risultanze ed i dati consecutivi per poterne ricavare delle nette conseguenze;

3.° esportando un emisfero cerebrale, ed in tale esportazione comprendendo anche la corrispettiva parte del corpo calloso — e, per quanto si possa, porzione anche dell'altra sua metà. Quantunque non completo, però questo processo ci sembra il più semplice ed evidente.

Qualunque di questi metodi si adoperi, purchè vogliansi diffalcare ed eliminare gli effetti complicanti delle lesioni e compressioni ed irritazioni ed ablazioni d'altre contigue o sovrapposte parti — il taglio e la demolizione stessa del corpo calloso, per sè stesso, non produce fenomeni notevoli nè riguardo all'intelligenza, nè riguardo ai moti, nè riguardo alle sensazioni.

Come a Magendie, a Flourens, a Serres, a Longet, a Renzi, a Philippeaux e Vulpian — anche a noi riuscirono negative le risultanze sperimentali sul corpo calloso.

Operando p. e. col secondo metodo, dopo la demolizione di una notevole parte del cervello e la rispettiva scopertura del corpo calloso, l'animale ne diventa e ne rimane assai istupidito. Or bene! allora si può operare liberamente su tutte le diverse parti del corpo calloso, senza che giammai, ciò facendo, si abbia ad ottenerne sull'animale verun fenomeno nè di senso, nè di movimento. Esso se ne resta là apatico ed indifferente come se nulla gli avvenisse — tal qual era ancora istupidito dopo la lesione cerebrale e prima della lesione del corpo calloso.

Cosiffatte risultanze negative emergono anche in tutte le esperienze eseguite da Renzi, allorquando ne metteva allo scoperto i talami ottici. Al qual uopo egli ha generalmente seguito il metodo di tagliare ed arrovesciare il corpo calloso colla sua volta (Parte IV, Capo IV).

Ma (come sopra dicevamo) il processo sperimentale più soddisfacente per conoscere le funzioni del corpo calloso e delle altre commessure inter-emisferiche, è quello delle ablazioni unilaterali del cervello. Ebbene! la metà corrispondente del corpo calloso e delle altre sunnominate commessure, puossi allora esportare senza verun inconveniente abbastanza marcato. Eccone p. e. due analoghe risultanze sperimentali che togliamo anche da Renzi, per un emisfero e per l'altro:

Ablazione di tutto l'emisfero cerebrale *sinistro* in una Cavia: — « Se si esclude la perdita della percezione intellettiva delle sen- » sazioni della vista a destra, rimanendo però sensibile la retina alla » luce e l'iride corrispondente normalmente mobile, in tutto il resto

»questa Cavia erasi assai bene ristabilita. Nei primi giorni dovetti
»imboccarla, giacchè non sapeva, siccome si è notato, cogliere bene
»le erbe, ma in seguito questa mia cura divenne inutile, essendo
»divenuta atta a mangiare assai bene da sè. Visse per quasi otto
»mesi. A quest'epoca non si sarebbe potuto differenziare da una
»Cavia intatta, nel suo contegno e portamento generale; si associa-
»va assai bene a' suoi compagni; ed, essendo femmina, ingravidò,
»siccome si ebbe a verificare nell'atto della sezione» (pag. 39,
Tomo II).

Ablazione di tutto l'emisfero cerebrale *destro,* in una Cavia. — « Dopo alcuni mesi non si sarebbe potuto differenziare, nel suo
»contegno e portamento generale, da un Porchetto intatto» (pagine 39 e 40, Tomo II).

Dunque si può esportare sì la metà *destra,* sì la metà *sinistra* del corpo calloso, cioè puossi esportare il corpo calloso in qualunquesiasi sua parte, senza che se ne producano effetti di sorta positivi, nè sulla intelligenza, nè sugli istinti, nè sulle percezioni, nè sui movimenti.

Forse che il corpo calloso non avrà verun officio?...

Noi ci guarderem bene da venirne a cotanto assurda conseguenza.

Come in addietro (§ 5) abbiamo detto, la demolizione di un lobo cerebrale produce alcune particolari conseguenze che fa d'uopo col tempo e col confronto esaminare onde ben riconoscerle. Esse conseguenze ci possono anche fornire la chiave per conoscere l'officio del corpo calloso e delle commessure inter-emisferiche, perocchè queste e quello in tal guisa ne rimangono distrutti per la porzione corrispettiva.

Or bene. L'animale cui sia demolito un lobo cerebrale

1.° non trasforma più in idee le sensazioni vegnenti dall'opposta metà del corpo;

2.° si stanca più facilmente nell'esercizio delle operazioni cerebrali, e più facilmente si addormenta;

3.° non ha più il soccorso duplicato ed avvicendato dell'organo cerebrale, per la alacrità più operosa delle sue funzioni, e quindi appare alquanto più povero delle medesime.

Or concludiamo, e lo diciamo in due parole: Il corpo calloso *somma insieme* la operosità funzionale dei due cervelli.

Un animale, un uomo, privi del corpo calloso, pensano, vogliono, percepiscono coll'opera *non sommata* e non associata dei

due lobi cerebrali — ma possono ancora pensare, volere, percepire coll'un cervello e coll'altro in una maniera men solidale e men reciprocata, come lo potrebbero anche relativamente con un solo lobo cerebrale.

Il cervello destro trasforma in idee le sensazioni avute a sinistra — alla sua volta il cervello sinistro trasforma in idee le sensazioni avute a destra. Dunque tutte le sensazioni ponno ancora trasformarsi in idee, e le idee in movimenti volontarî. Ma cadaun cervello deve lavorare per conto proprio senza il sussidio solidariamente collegato del suo compagno. Mancanza non può avvenirne alle operazioni cerebrali — quantunque non vi soccorra la associazione e la successione sostitutiva e sommaria del funzionare.

Si hanno fatti di uomini, nel cui cadavere trovossi il cervello senza corpo calloso [1] quantunque nella loro vita non apparissero fenomeni rivelatori di sì grave difetto. E che però?...

Si hanno non meno fatti di uomini, che hanno potuto intendere, pensare, volere con un solo cervello [2].

Noi non diciamo tuttavia che sia inutile la *duplicità* del cervello, come non riteniamo inutile l'aver due occhi invece di uno, due testicoli invece di uno.

Alla sua volta il sistema del corpo calloso serve a sommare insieme il vantaggio della duplicità degli organi cerebrali.

Laonde, fino ad un certo punto, noi sottoscriviamo ancora alla dottrina di Treviranus, che le commessure cerebrali sieno i legami necessarî dei due emisferi e cause di unificazione delle loro funzioni. Non intendiamo però in questo che il sistema del corpo calloso serva alla *comparazione delle idee* — come fu mal obbiettato da Dugés (Vol. I, pag. 275) e dietro a lui da Longet, Béclard, Béraud e Vulpian. Senza incespicarci in questa oziosa diatriba, la quale è piuttosto quistione di parole che di fatti, imperocchè il concetto primitivo e cardinale di Treviranus non è quello di devolvere al corpo calloso propriamente la facoltà psichica di *comparare le idee per farne il giudizio,* ma bensì di *unificare e armonizzare* le operazioni

[1] Casi di mostruosità, con mancanza del corpo calloso senza che ne avvenisse pregiudizio al mantenimento della vita, sono riferiti da Reil, Meckel, Wenzel, Foerg, Gaddi.

[2] Se ne vedano alcuni esempi in: Alphonse de Saint Germain (*Annales médico-psycologiques*, III. Serie, II. Tom., pag. 613) — Morgagni (*De sedibus et causis morborum*, pag. 9, 20) — Eller (Acad. de Berlin, Tom. VIII. 1762) — Cruveilhier (*Anath. pathol.,* VIII. Livraison, Planch. VI).

funzionali dei due emisferi, ci permettiamo tuttavia di osservare che in ogni modo riesce sempre più grave l'errore degli avversarî, anzichè quello (se pur anco lo fosse) di Treviranus. — «Se il corpo »calloso (ripeterono tutti in coro dopo Dugés) è la causa dell'*unità* »*di funzionare* degli emisferi, come potranno gli Uccelli comparare »le loro idee e sensazioni così bene come i Mammiferi?...»

Invece la *commessura cerebrale* degli Ovipari non porta il nome di *corpo calloso,* ma di commissura *anteriore,* dacchè tutt' insieme v' è compresa la rappresentanza del corpo calloso e quella della commessura anteriore. Così agli opponenti è bastato il titolo assurdo di *corpo calloso,* negato alla commessura cerebrale degli Ovipari, per negare in loro la esistenza e l'officio della commessura unificatrice delle funzioni dei due lobi cerebrali.

Questo si chiama propriamente tenersi alle *parole* — senza badare ai *fatti*...

Se qui, in argomenti serî di scienze sperimentali, fosse lecita la satira, noi vorremmo ricordare che il nostro antico maestro di Psicologia intendeva dimostrare contro la dottrina di Lapeyronnie, non essere il *corpo calloso* la *sede dell' anima,* perchè l' anima non può risiedere in un corpo **calloso**...!

Ebbene! quantunque negli Ovipari la *commessura cerebrale* non porti il nome di *corpo calloso* come nei Mammiferi, non cessa tuttavia di officiare egualmente come organo collegatore dei due cervelli.

Basterebbe rinunciare alla appellazione abbastanza ridicola di *corpo calloso* — e la quistione cadrebbe da sè.

In cambio ella è cosa piuttosto importante il verificare quale sia lo sviluppo anatomico delle commessure cerebrali nella serie zoologica — e se e quanto esso sviluppo corrisponda appunto allo sviluppo anatomo-fisiologico dei due lobi cerebrali, le cui operazioni devono per tal mezzo venirne sommate ed alleate.

Ecco che nei Pesci, con due cervelli estremamente piccoli, le commessure cerebrali si raccolgono in un solo cordoncino. Intanto la loro commessura *anteriore* resta e spetta in modo separato ai lobi olfattivi, che appunto sono perfettamente distinti dal cervello.

Nei Rettili, con due cervelli di ben poco maggiori, le commessure cerebrali si raccolgono in *un solo bendellino.* Ed anche nei Rettili, come sono distinti dai lobi cerebrali i lobi olfattivi, così a questi rimane separatamente la rispettiva commessura, così detta *anteriore* nei Mammiferi.

Negli Uccelli, al pronunciarsi considerevole dei due lobi cerebrali corrisponde una commessura abbastanza cospicua di *un grosso fascetto trasversale*. Intanto, siccome i piccoli lobettini olfattivi degli Uccelli trovansi più o meno incorporati ai loro lobi cerebrali, così la gracilissima commessura dei lobettini olfattivi, accostandosi alle formazioni cerebrali, comincia ad assumere nella nevrologia comparata il nome di *commessura anteriore cerebrale*. Sfortunatamente, nel mal applicato linguaggio topografico della anatomia cerebrale degli Uccelli, la commessura cerebrale non ha acquistato ancora il non invidiabile privilegio di essere chiamata *corpo calloso* — ma democraticamente vien chiamata *commessura posteriore*. Ciò non farebbe nulla, se la parola non sancisse un novello gravissimo errore, qual è quello di identificare per conseguenza la *commessura cerebrale* degli Uccelli colla *commessura posteriore* dei Mammiferi. Or la commessura posteriore dei Mammiferi è affatto estranea al cervello propriamente detto, imperocchè *appartiene esclusivamente ai cotiledoni dei talami ottici*. Ebbene! anche gli Uccelli possiedono codesta *commessura propria dei talami ottici* o la così detta *commessura posteriore;* ma inoltre possiedono anche la *commessura cerebrale* abbastanza cospicua, la quale pertanto non è più l'equivalente della *commessura posteriore dei Mammiferi* — bensì e soltanto e propriamente l'equivalente del così detto *corpo calloso* dei Mammiferi.

E così sia pace alla quistione del *corpo calloso* mancante, come si disse, negli Uccelli.

Però non tutti gli Anatomici erano caduti nell'equivoco infelice, in cui il titolo di *corpo calloso* aveva fatto inciampare Dugés ed i suoi seguaci. Di già Meckel (*Archiv. für die Physiol.,* Tom. II, Cap. I, pag. 73) e Carus (Tom. I, pag. 86), poscia uno di noi (Lussana, *Monografia delle vertigini,* Milano 1858, pag. 87) e Renzi (Tomo I, pag. 108) avevano già espressamente dichiarato che la commessura cerebrale, a mo' di bendellino negli Uccelli, corrisponde al corpo calloso dei Mammiferi.

Però anche nei Rosicanti e nei Chiropteri, appo i Mammiferi, la commessura cerebrale offre dell'analogia con quella degli Uccelli — come appunto, dell'analogia moltissima ne offrono i lobi cerebrali di questi e dei suddetti Mammiferi. Anzi il cervello dei Ghiri e degli Scojattoli è somigliantissimo a quello degli Uccelli, come somigliantissimi ne sono i costumi.

Altresì nel Wombart ed in molti Marsupiali, sempre fra i Mam-

miferi, la commessura del cervello non offre la forma eguale a quella del corpo calloso — ma somiglia alla commessura cerebrale degli Uccelli.

Negli altri Mammiferi, e tanto più quanto più ascendiamo nella scala animale, abbiamo il sistema del corpo calloso che man mano va grandeggiando co' suoi fasci accessorî inter-emisferici — finchè tocca il suo massimo sviluppo nell' Uomo, appunto in proporzione della maggior estensione delle circonvoluzioni cerebrali e delle loro funzioni, a cui le suddette parti servono di bilaterale alleanza anatomo-fisiologica.

Veramente anche le retro-riferite risultanze organogenetiche ci avevano comprovato che il sistema del corpo calloso è una formazione assolutamente ed esclusivamente dipendente dai lobi cerebrali, fra l'uno e l'altro dei quali viene a prodursi per reciproca irradiazione e colleganza di fibre intermedie trasversali. E tutto quindi ci riconferma nell'antica dottrina, la quale veniva adombrata da Willis, difesa da Malpighi e Vieussens, adottata da tutti gli anatomici del secolo scorso, sviluppata da Reil, Gall e Spurzheim, ed anco oggidì ben propugnata da Sappey ed altri — onde il sistema del corpo calloso viene ritenuto una dipendenza diretta degli emisferi cerebrali, una formazione e commessura *inter-emisferica* — non *inter-peduncolare.*

Alla dimostrazione di tale dottrina ed a riconferma eziandio di tutto quello che abbiam detto più sopra intorno all' officio, alla anatomia ed alla organogenesia del corpo calloso, gioverà quì riferire succintamente una osservazione interessante di *congenito difetto del corpo calloso.* — Osservazione che appartiene al prof. Gaddi.

Osservazione I. — *Mancanza del corpo calloso con atrofia cerebrale.*

Trattasi di un individuo nato e vissuto in Modena, morto ai 20 aprile 1864, nell'età d'anni 39, in conseguenza di acuta pneumonite. Fu egli il solo nato da due conjugi di agiata e cittadina condizione, di vita robusta e sana, in un cielo saluberrimo. Non patì che di lattime durante il suo allattamento; guarendone al secondo anno di vita.

Egli tardò assai ad essere capace di pronunziare qualche parola, e, quando pur vi giunse, nol fece che balbettando, e balbuziente si conservò in tutto il tempo della sua vita. Cresciuto e fattosi fanciullo, inutile fu la solerzia dei genitori nel farlo educare: nè valse la pazienza e la perizia dei precettori, chè non giunse giammai ad

apprendere l'alfabeto, nè a conoscere nemmanco la lettera O. Nessuna idea religiosa mai gli si potè far concepire, nè fu mai capace di eseguire il segno della croce da sè solo. Divenuto adulto, mostrossi malfermo nel passo, strisciava il suolo coi piedi, per poco inciampava e cadeva, e durante l'intiero corso della sua vita ebbe un camminare incerto, dondolando e portando i piedi come a tentone. Era incapace al salto, e se, strada facendo, incontravasi in un fossato anche di poca profondità, lo passava discendendovi nel fondo. La sua vista era buona, ma *non giudicava delle distanze.* Non giudicava dei sapori, poichè era indifferente a qualsiasi vivanda; prediligeva però il pane. Del vino non era avido; e facilmente contentavasi di bere acqua. Anche l'olfatto esercitavasi con perfetta indifferenza, nè mai si vide andare in cerca di fiori odorosi, nè di fiutarli con compiacenza. Il senso dell'udito mostrossi in lui piuttosto acuto, e rendeva accessibile la sua debole mente al diletto dell'armonia. *Amava assai udire la musica;* e, se presso la sua abitazione passavano suonatori, specialmente se militari, egli portavasi tosto alla finestra, e con moti automatici e con ilarità di fisonomia esprimeva il proprio contento. Balbettava i canti della chiesa, non già riproducendone le *parole,* ma imitandone la *cantilena* con suoni laringei, però in modo così strano da non potersi accostare quelle vociferazioni alla espressione di una sillaba soltanto.

Temeva assai i pericoli; e se vedeva cavalli o buoi erranti, procurava farsi scudo di chi li accompagnava, e cercava fuggire e nascondersi. Temeva assai la morte propria, ed impallidiva se qualcuno gli avesse detto che sarebbe morto. Al contrario, non spaventavasi della vista dei morti. Non aveva erezione del pene, e non mostrò mai tendenze erotiche; rifuggiva però dallo scoprirsi. Avvertiva i bisogni corporali, ma non li secondava se non fosse condotto da persona la quale giudicava del momento opportuno deducendolo dalle attitudini sue e da movimenti speciali. Si compiaceva del male altrui, anche se avvenuto a persona da supporsi a lui cara, poichè egli non ebbe mai affezione alcuna, tranne per la madre, alla quale per contrassegno d'affetto diceva: *ti voglio sposare.* Distruggeva facilmente le cose che gli venivavo alle mani; e, per fare dispetto al padre, spesso metteva a brani il cappello, non cercando mai di nascondere le cose distrutte, chè anzi mostrava compiacenza del mal fatto. Non ebbe astuzia, qualche volta però mostrossi astuto nel fare cose ingiuriose. Non provò mai attaccamento nè alla famiglia, nè all'abitazione, nè ai suoi beni, nè predilezione ai fanciulli, od ai coetanei suoi.

Questo idiota era di taglia mezzana, di colorito pallido, e di fisonomia triste. Aveva bassa fronte, ed i capelli la coprivano per

buon tratto. Gli occhi neri, ma poco mobili, con grande apertura palpebrale, il naso allungato e ad ampie nari, la bocca quasi sempre aperta, il petto ed il ventre e gli arti coperti di folto pelo nerastro. Questa debolezza psichica lo padroneggiò per tutta la sua vita, senza presentare mai nè lucidi intervalli, nè varianti di grado. L'idiotismo caratterizzavasi in lui dal non avere possedute se non se alcune facoltà istintive, e nessuna facoltà riferibile ai sentimenti ed alla intelligenza.

La sua dissezione anatomica dimostrò quanto segue:

Encefalo scevro da qualsiasi traccia di lesioni patologiche, talchè trovavasi nello stato fisiologico per ciò che ha riguardo a componimento organico ed istologico.

La sua massa encefalica, messa a confronto di un altro soggetto eguale per tutte le altre condizioni, segnava le seguenti differenze:

	Normale	dell' idiota	differenza in meno
Cervello	grammi 1171	896	275
Cervelletto	» 132	71	61
Istmo	» 25	18	7
Peso totale	» 1328	985	343

Nelle sue particolarità l'encefalo dell' idiota presentava quanto segue:

Faccia inferiore della regione fronto-orbitaria scavata come a nicchia — atrofizzate le regioni fronto-parietali, colla corrispondente scomparsa delle suture della volta craniana.

Circonvoluzioni in genere poco numerose, con anfratti poco profondi.

Esistevano le circonvoluzioni primitive, ma assai meno tortuose. Le secondarie erano appena tracciate. Quasi rettilinea la circonvoluzione di Rolando. Riflessibile appianamento nella regione fronto-parietale. Estremità frontale degli emisferi compressa; più sporgente all'avanti quella dell'emisfero destro. Intanto però erano sporgenti e rotondeggianti le circonvoluzioni retrostanti alla scissura di Silvio, nelle regioni temporali. Ma dietro alle regioni temporali, scorgevasi un'altra depressione che dava cominciamento alla regione occipitale,

nel qual luogo le circonvoluzioni erano piatte, e gli emisferi terminavano come in punta. Poco espresse le circonvoluzioni dell'insula. Circonvoluzioni dell'opercolo poco sviluppate, compresse l'una contro l'altra. Assimmetrici più che mai i lobi sfenoidali. — Grossa la circonvoluzione dell'orletto, ma liscia. Rudimentaria la sua circonvoluzione crestuta. Pressochè nullo il corno sfenoidale di essi ventricoli, pochissimo rilevato lo sperone, poco profonda la cavità anciroide, atrofico il corno d'ammone. Sostanza cinerea con uno strato più sottile dell'ordinario.

Assai sviluppato il *tuber cinereum* coll'infondibolo.

Assimmetrici i peduncoli cerebrali, ma non atrofici.

Glandula pineale di un doppio volume, con numerose concrezioni calcari, con freni assai grossi.

Profondo il solco di separazione fra gli striati ed i talami ottici.

Terzo ventricolo prolungato assai col suo fondo entro all'infondibolo. Commessura grigia molto voluminosa. Commessura cerebrale posteriore robusta. Imboccatura dell'acquedotto del Silvio assai ampia. Striati piccoli e poco rilevati. Commessura cerebrale anteriore più voluminosa dell'ordinario. Foro di Monro incompleto. Eminenze quadrigemine anteriori assai voluminose, le posteriori quasi atrofiche. Valvula di Vieussens grossa più del consueto. Cervelletto atrofico in tutte le sue parti. In generale assimmetria tra le due metà encefaliche.

Mancanza del corpo calloso; mancanza del corpo frangiato; mancanza dei pilastri anteriori; lamina cornea e tenda semi-circolare poco espresse; rudimentarie le eminenze mamillari.

«Negli emisferi cerebrali di questo idiota, sulle tante anomalie in confronto al normale, primeggiano la poca sostanza cerebrale nel segmento fronto-parietale, il minor numero di circonvoluzioni, la poca profondità degli anfratti, e *sopra tutto la mancanza del corpo calloso. Mancando il corpo calloso, mancava il fornice o trigono cerebrale, e, mancando questo, non esisteva il setto lucido* .... Come poi (dice il prof. GADDI) è quel tratto di cervello che coordina ed armonizza le azioni degli emisferi, così le azioni stesse in questo idiota, oltre all'essere in gran parte nulle, ed alcune poche imperfette, esser dovevano di necessità scomposte, disordinate e disarmoniche, mancando l'organo coordinatore, cioè il corpo calloso.»

(*Cranio ed encefalo di un idiota, Memoria di* PAOLO GADDI. Modena 1867).

Noi ci accontentiamo di concludere che:

1.° la atrofia delle circonvoluzioni cerebrali, piuttostochè la mancanza del corpo calloso, produceva la idiozia;

2.º dalla congenita atrofia delle circonvoluzioni cerebrali dipendeva la deficienza organogenetica del corpo calloso.

Avendo ridotto al suo giusto valore e limite l'officio delle commessure cerebrali come mezzi di sommare ed alleare l'attività funzionale dei due emisferi — naturalmente ne viene a cadere da sè stessa la esagerata importanza che già vollesi devolvere al corpo calloso come *sede dell'anima* e come organo della *comparazione delle idee.* Non è più tempo di allogarvi con LAPEYRONIE il *sensorio comune,* imperocchè i fenomeni sperimentali ottenuti dal medesimo LAPEYRONIE e poi da CHOPART e SAUCEROTTE per lesioni del corpo calloso negli animali (convulsioni, dolori, letargo), ed eziandio i sintomi manifestatisi nelle osservazioni patologiche di ABERCROMBIE, LALLEMAND, LAPEYRONIE, FANTONI, ecc. (delirio, tendenza allo stupore, difficoltà della parola, incoerenza delle idee) dipendevano certamente da complicante lesione delle parti encefaliche limitrofe — irritate o compresse.

ARTICOLO V. — LOBI OLFATTIVI; CENTRI NERVOSI DELL'OLFAZIONE.

§§ 13. Anatomia comparata. — 14. Risultanze sperimentali. — 15. Deduzioni fisiologiche.

§ 13. — Anatomia comparata dei centri olfattivi.

Per ben trattare ed esaurire convenientemente l'argomento dei centri sensoriali olfattivi, fa d'uopo premetterne le nozioni di anatomia comparata, discendendo poi alle prove sperimentali — onde cavarne finalmente le legittime conclusioni.

Spiegazione delle figure 43, 44.

a) Bulbi olfattivi.
b) Prolungamenti olfattivi.
c) Lobi olfattivi.
d) Lobi cerebrali.
e) Lobi ottici.
f) Cervelletto.
g) Lobuli del quinto.
m) Midollo spinale, cordoni posteriori e restiformi.

Fig. 43.
Encefalo di Tinca.

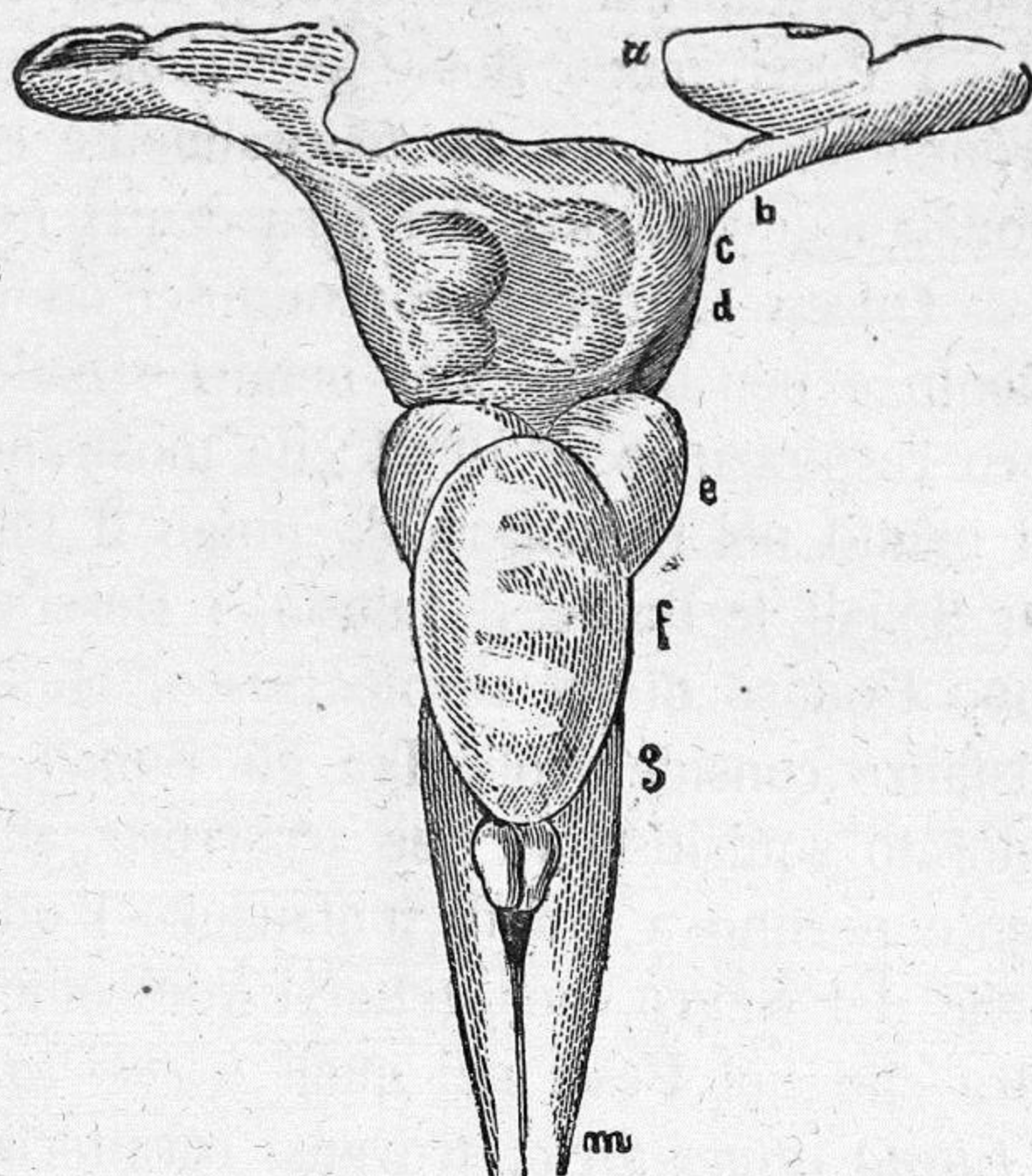



Fig. 44.
Encefalo di Squalo.

Generalmente, al davanti del cervello *d*, e distinti da lui mediante un solco, esistono due lobettini pari e simmetrici *c*, senza commessura — e da loro si diparte un *prolungamento b* nervoso orizzontale, che poi si va rigonfiando cadauno in un *bulbo a*, più o meno voluminoso — e da questo bulbo *a* piovono i *filamenti nervosi* verso all' apparecchio esterno olfattorio delle narici.

Chiamiamo, ora e poi per sempre, *bulbi olfattivi*, quei ganglî che corrispondono alle *clave olfattorie* dei Mammiferi — e che *a* nei Pesci sono collocati lunghesso il *prolungamento olfattorio b*, posati sopra l' apparecchio nasale ed emananti direttamente i *filamenti olfattorii* verso al medesimo.

Appelliamo *lobi olfattorii c* quelli che stanno più o meno incorporati al cervello.

I *bulbi olfattivi* sono assai pronunciati negli Squali (fig. 44) e nelle Razze, discretamente anche nei Pesci cartilaginei in genere.

I *lobi olfattorii c* sono generalmente molto voluminosi nei Pesci — tanto da uguagliare quasi i lobi cerebrali, nel Ghiozzo, nel Carpione, nel Merluzzo — men voluminosi nell' Anguilla, nel Petromyzon marinus, nella Trota — sono piccolissimi nel Luccio, nella Perca, nella Tinca.

Essi *lobi olfattivi* non vanno distinti dai *lobi cerebrali* nel Temalo, nel Ciprino, nel Vairone, nella Triglia, nel Tetradon mola.

I Pesci vanno dotati generalmente di un senso olfattivo molto pronunciato — ciò che naturalmente risponde allo sviluppo proporzionatamente grande dei loro centri nervosi olfattivi.

Questi animali si servono dell'odorato per cercare il loro nutrimento e per fuggire dai nemici e dalle acque infette e deleterie alla loro respirazione. I Pesci, che mostrano una squisitezza caratteristica di olfatto nel conoscere da lunge il loro cibo, sono principalmente gli Squali, le Razze, il Luccio, i Pesci cartilaginei. Questi ultimi sentono l'odore di un verme fresco, che venga gettato nelle acque a distanze considerevoli. Tra gli Squali, che tutti sono dotati di un odorato squisitissimo per accorrere alla loro preda, il Pesce-Cane sente perfino a grandi lontananze l'odore particolare emanato dalla pelle del Negro, per gettarsi voracemente sopra di lui. Importa notare che nei Pesci nei quali è *così squisito l'olfatto in rapporto all'istinto alimentario,* trovansi caratteristicamente pronunciati i *bulbi olfattivi a* — e meno in proporzione i *lobi olfattivi b.* Altrettanto è del Luccio.

Non così pei Pesci *timidi, meno voraci.* In loro, per esempio nel Ghiozzo, nel Carpione, nel Merluzzo, ecc. offronsi *molto pronunciati* i *lobi olfattivi c,* meno i *bulbi olfattivi a.*

Rettili.

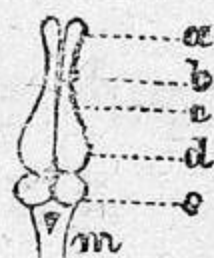



Fig. 45.
Encefalo di Lucerta.

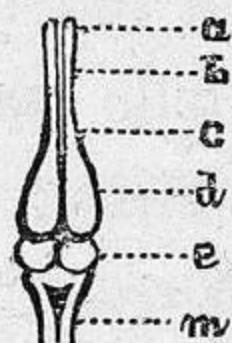



Fig. 46.
Encefalo di Ramarro.

a) Bulbi olfattivi.
b) Prolungamenti olfattivi.
c) Lobi olfattivi.
d) Lobi cerebrali.
e) Lobi ottici.
m) Midollo allungato.

Anche quì i centri olfattivi sono costituiti da *un pajo di ganglietti c* pari, più o meno incorporati al cervello *d* — donde dipartesi orizzontalmente verso all'avanti un *prolungamento* cavo nervoso *b,* che tosto va rigonfiandosi in un *bulbo a* più o meno voluminoso — e da questo bulbo derivano i filamenti nervosi olfattorî per le narici.

Sono dunque ancor sempre due serie di centri nervosi olfattivi — una *bulbare a* (bulbi olfattivi) — l'altra *lobare c* la quale è, nei Rettili, più piccola generalmente che nei Pesci e più incorporata col cervello.

Col pochissimo sviluppo dei centri olfattivi anteriori e posteriori corrisponde nei Rettili un debolissimo odorato, sia per servirsene a rintracciare i cibi, sia per fuggire dai nemici o dalle cattive emanazioni respiratorie.

Uccelli.

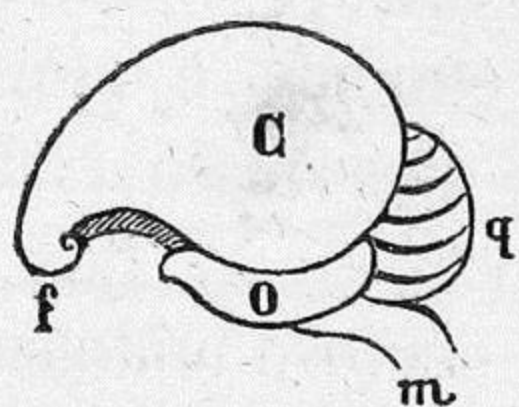
f c q o m

f) Bulbi olfattivi.
c) Cervello.
q) Cervelletto.
o) Lobo ottico.
m) Midollo.

Fig. 47.
Encefalo di Phyrrula in profilo.

I *bulbi olfattivi,* donde derivano i nervi per le narici, sono generalmente molto piccoli, e tosto si incorporano ad una parte di lobo cerebrale più o meno marcatamente distinta dal resto del medesimo (lobi olfattivi, fusi col cervello). Puossi tuttavia designare il tratto olfattivo *lobare* nel lobo cerebrale, sulla traccia delle radici olfattive bianche, le quali diffondonsi sin verso al rudimento della scissura silviana.

Abbiamo contestabili risultati e disparate opinioni intorno alla facoltà olfattiva degli Uccelli. Essi sembrano indifferenti ai diversi odori alimentarî, mostrandosi d'altronde abbastanza sensibili a speciali odori disgustosi e fetenti. — E, fra i Naturalisti, udiamo Milne-Edwards, dichiararli di un odorato fino, mentre Leuret e Buffon ci favellano di un olfatto assai debole. Per assaggiare il vario grado di questo senso nei diversi Volatili, lo Scarpa apprestava loro i cibi di nascosto dopo averli resi famelici: e scorgeva costantemente essere meno attratti dall' odore i Gallinacei, più i Passeri, più i Rapacì, e più ancora gli Anfibii; ma era specialmente nel disgusto più o meno marcatamente presentato da questi diversi ordini di Uccelli, che egli arguiva del differente grado del loro potere olfattorio. Dal che concludiamo che negli Uccelli l'odorato si manifesta più nel sentire gli odori ributtanti e nocivi anzichè gli odori alimentarî. Noi pure ci siamo assicurati che gli Uccelli danno saggio del loro olfatto nel rifuggire dalle fetenti e disgustose esalazioni dell'assafetida, del tabacco, della canfora — ma ben meno e ben poco nel ricercare i proprî alimenti.

Crediamo pertanto che l'olfatto serva loro più allo scopo della

conservazione e della respirazione, anzichè a quello della alimentazione. Così ce ne pare abbastanza pronunciata la parte *lobare* olfattiva, che sta fusa col cervello — anzichè la *bulbare.*

Mammiferi.

La parte *bulbare olfattiva f* (clave, bulbi) riposa sull' etmoide e piove attraverso ai forellini di quest' osso i filamenti nervosi per le narici — vi tien dietro un *prolungamento* nervoso midollare generalmente cavo — il quale sta in rapporto mediante le proprie triplici radici bianche olfattorie con una parte *lobare olfattiva grigia* (*A*) più o meno estesa verso alla scissura silviana (*S*) ed al *lobo mastoide* (*B*) ossia alla circonvoluzione arcuata e incorporata nel cervello.

Fig. 48.
Base dell' encefalo di Coniglio.

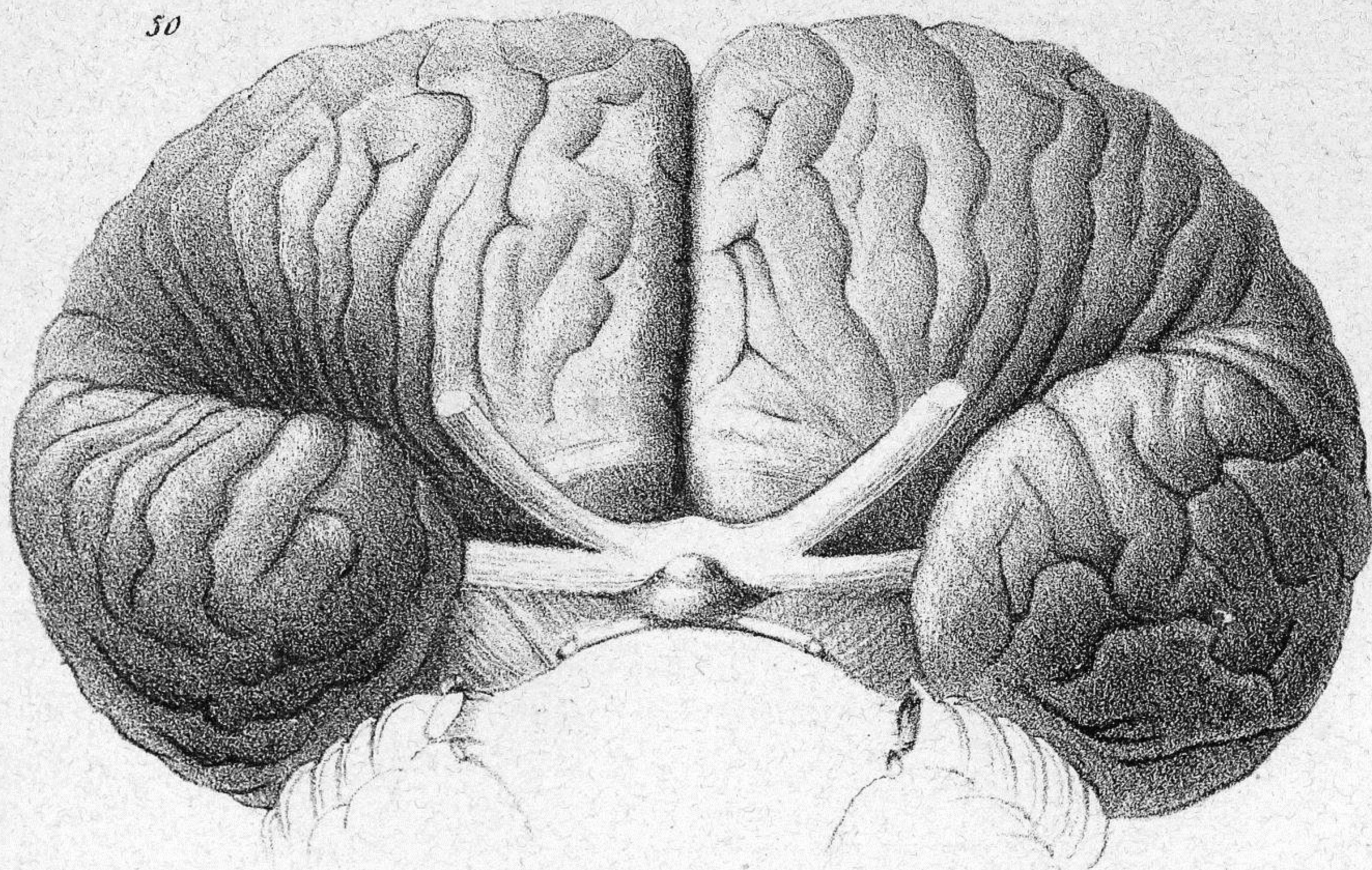
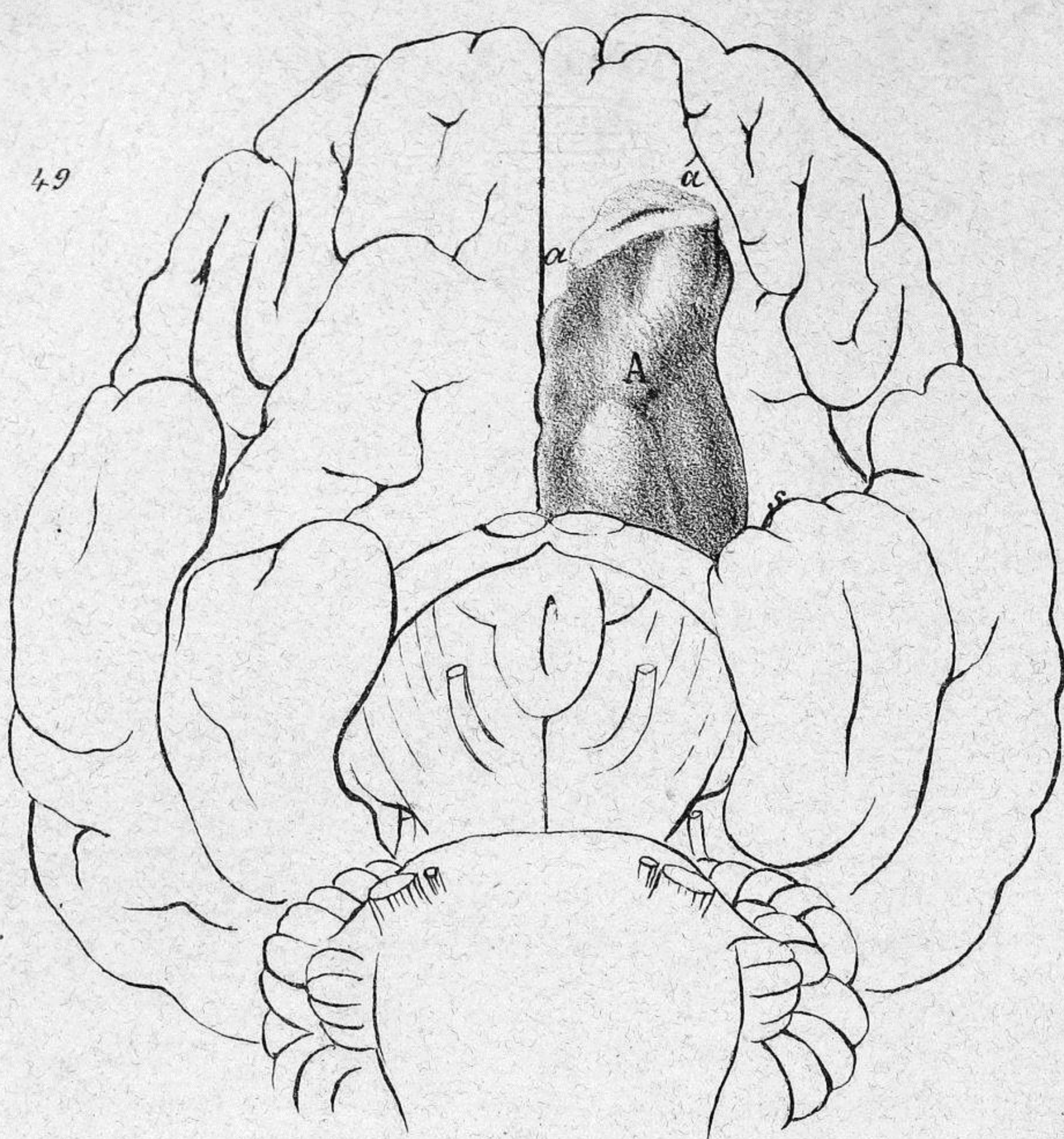
La parte bulbare *f* conosciuta sotto il nome di *bulbi olfattivi* nei Mammiferi, di *clava olfattoria* nell' Uomo, malamente fu detta da alcuni *nervo olfattorio,* mentre *nervi olfattori* sono soltanto i filamenti che da esso *bulbo* si dipartono per discendere verticalmente attraverso alla lamina cribrosa dell' etmoide.

Più ancora che negli Ovipari, è difficile ben precisare anatomicamente nei Mammiferi la porzione *lobare* dei centri olfattivi, e nettamente distinguerla dalla sostanza cerebrale, con cui trovasi più o meno incorporata e fusa, specialmente nei Mammiferi superiori. Tuttavia ne abbiamo alcune traccie divisionali, almeno sulla faccia inferiore del lobo frontale, tantochè i Zoonomi amarono chiamare col nome di *circonvoluzione olfattiva* quella porzione triangolare *A,* la quale ha per confine esterno il solco longitudinale obliquo *b* che fiancheggia la *radice esterna* olfattiva, per lato interno il bordo interno cerebrale, e per base la scissura silviana *s.*

Un caso teratologico interessante ci viene fornito dal lavoro accurato del dottor Pietro Lussana *sul centro nervoso olfattivo* (Milano 1855), per confermare la suddetta circoscrizione anatomica della *circonvoluzione olfattiva.*

49

50

Nodari dis. Stab. Prosperini

Osservazione II. — *Mancanza degli organi e dei centri olfattivi destri.*

Trattasi di un agnello mostruoso, che aveva un solo orifizio nasale invece di due. A questa unica narice succedeva un canale unico, terminante ancora allo indietro in una sola fossa nasale, volgente però in alto alquanto a sinistra. L'encefalo non mostrava abnormità di sorta nella sua superficie, e solamente qualche assimmetria fra le due scissure silviane, tantochè se ne offriva più voluminoso l' emisfero sinistro. Sulla base dell' encefalo mancava il bulbo olfattivo destro; e mancava eziandio quel pezzo prismatico triangolare di sostanza cerebrale, che suole offrire i noti rapporti colle radici olfattive. Il confronto fra le due facce inferiori encefaliche rendeva ancor più definita la circoscrizione anatomica del lobo posteriore olfattivo sinistro sul ragguaglio di quanto ne mancava corrispondentemente dalla parte destra. E, secondo la legge organogenetica e teratologica di assenza dei centri corrispettivi alla assenza degli apparecchi esterni, potevasi logicamente dedurre che la parte encefalica esistente a sinistra, ma non a destra, costituiva propriamente l'assieme dei centri olfattivi. Gioverà qui nella figura 49 riportarne il disegno, nel quale appare a sinistra la porzione lobulare olfattiva *A* tagliata di traverso *aa,* col suo ventricolo, e volgente allo indietro fino alla scissura silviana *S.*

I *centri olfattivi,* che nei Mammiferi trovansi incorporati al cervello, non consistono solamente nella così detta *circonvoluzione olfattiva A,* ma comprendono eziandio un' altra porzione *lobare B,* collocata al di dietro della *scissura silviana s,* e da molti Zoonomi appellata *lobo mastoide.* A questo *lobo mastoide* fa capo la *radice olfattiva esterna.* Ci può servire di modello la figura 51, ricopiata dalle tavole di Leuret, nella quale viene rappresentata la base dell' encefalo dell'Istrice. I *bulbi olfattivi* ne appaiono recisi in *f.* Delle due *radici olfattive* (*prolungamenti olfattivi* dei Pesci e dei Rettili) la *interna i* si incorpora alla *circonvoluzione olfattiva A,* la *esterna e* al *lobo mastoide B.* La regione olfattiva *centrale* o *lobare,* nelle sue due provincie *A B,* offresi nettamente delimitata dal resto della massa encefalica mediante un profondo *solco obliquo b,* il quale costeggia dall' avanti all' indietro tutto il bordo esterno della radice *esterna e.* Resta poi divisa trasversalmente in due provincie *A* e *B* mediante la *scissura silviana s.* Avvertasi che la provincia *olfattiva anteriore A* fondesi collo *striato esterno,* la *posteriore B* colla *circonvoluzione arcuata* o col lobulo *sfenoidale.* Per facilitazione di nomenclatura ci permettiamo distinguerle coi nomi di *regione olfattiva*

anteriore A e *posteriore B,* considerando sempre distintamente la parte *bulbare* (*bulbi olfattivi f,* fig. 48).

La porzione *bulbare f* e la *olfattiva anteriore A* sono molto pronunciate nel Cane, nel Lupo, nella Volpe, ed anche negli Orsi, nei Ruminanti, negli Equini — mediocremente nei Rosicanti, nei Carnivori e negli Erbivori — pochissimo nelle Foche, nelle Scimie e nell'Uomo — *mancano* nei Cetacei.

La porzione *olfattiva posteriore B* è molto pronunciata negli Equini, nei Rosicanti, nei Ruminanti, negli Erbivori — mediocremente nei Cani, nel Lupo, nella Volpe — poco nei Carnivori, nelle Foche, nelle Scimie, nell' Uomo.

Anche nei Mammiferi appare pronunciarsi lo sviluppo del centro bulbare olfattivo *anteriore* negli animali che *usano di uno squisito olfatto per rintracciarsi i cibi* — invece più pronunciato lo sviluppo del *centro olfattivo posteriore* negli animali cui *serve molto l'olfatto per salvarsi dai pericoli.*

Dei *centri olfattivi* nell' Uomo e negli animali superiori è abbastanza nota la così detta *circonvoluzione olfattiva,* della quale facemmo cenno anche quì poco sopra, e sulla quale ritorneremo ancora. Men distinta e men conosciuta è l' altra porzione *posteriore* o *sfenoidale* dei medesimi centri olfattivi. Perciò crediamo utilissima cosa tesoreggiarne quì la descrizione anatomica che ce ne fa Luys. — « I ganglî delle fibre convergenti olfattive sono situati simmetri-»camente, ambedue alla base del cervello, nella porzione più ante-»riore dei lobi sfenoidali: essi appaiono immediatamente quando si »studia il cervello, sia mediante le sezioni verticali, sia mediante le »orizzontali, e si presentano sotto l' aspetto di due ammassi di so-»stanza grigia del volume di una nocciuola ordinaria, col grande »diametro diretto trasversalmente. Cadauno risponde, in addietro, »alla porzione più anteriore dell' ipocampo, alla quale sono sola-»mente contigui; all' interno, alla grande scissura cerebrale: all' a-»vanti, ad una porzione di sostanza grigia delle circonvoluzioni, »donde spesso differiscono pel loro colore speciale. Le fibre affe-»renti di questo ammasso di sostanza grigia ganglionare hanno due »origini; esse sono le une dirette, le altre incrocicchiate. Le prime »sono rappresentate da quella serie di fibre convergenti olfattive »che costituiscono la radice olfattiva esterna. Esse dirigonsi verso i »ganglî dall' avanti all' addietro, e dall' esterno all' interno, attraver-»sando allo stato di fibrille, divenute rapidamente grigiastre, lo strato »sottile della sostanza grigia cerebrale, in grembo alla quale esse

»sono soventemente difficilissime a seguirsi; poscia esse si immer-
«gono nella sostanza grigia dei gangli, e vi si distribuiscono sotto
»forma di linee ondulate. Le seconde, al contrario, sono rappresen-
»tate da quella categoria speciale di fibre olfattive (fibre mediane),
»le quali, ricurvate verticalmente sopra sè medesime in alto ed allo
»interno, si intrecciano colle loro omologhe sulla linea mediana,
»onde perdersi nella sostanza grigia del ganglio situato nell'emisfero
»opposto al lato dal quale esse provengono. Esse rappresentano,
»per questi gangli, delle fibre afferenti incrocicchiate» (pagine 39,
40, 41).

§ 14. — Risultanze sperimentali sui centri olfattivi.

Conosciuta la anatomia comparata dei centri olfattivi, consultiamone i risultati che ce ne dà la vivisezione.

Concordano tutti gli sperimentatori, e noi pure per nostre prove, nel dichiarare che i bulbi olfattivi si possono in qualsiasi maniera maltrattare e disorganizzare e distruggere, senza che se ne manifesti verun fenomeno di movimento o di dolore.

Le conseguenze che ne avvengono sono tutte riferibili alle sensazioni speciali dell' olfatto.

Ora, su questo proposito, la maggioranza dei Fisiologi è stata oggidì condotta a credere giudicate le seguenti proposizioni:

1.° Le *clave* sono i *nervi* che conducono le sensazioni specifiche dell' olfatto al cervello;

2.° e sono i soli nervi della olfazione.

Noi non siamo soliti a giurare così facilmente sulla fede altrui.

Amiamo rivedere i fatti e le cose.

E respingiamo, anzi tutto, col sopracitato LUSSANA PIETRO, la opinione che considera i *bulbi olfattivi* come *nervi*. Per essere conniventi a tale credenza, bisogna non aver veduto il *bulbo olfattivo* dei Mammiferi *non-primati* — bisogna non aver fatto alcuno studio di organogenesia — bisogna, anche limitando le proprie osservazioni all' Uomo ed alle Scimie, non aver valutati abbastanza i caratteri anatomici proprî dei nervi e quelli che invece sono proprî alle masse nervose centrali.

Ebbene! Appo tutti i Mammiferi (meno i primati) i bulbi olfattivi non hanno da invidiare verun carattere anatomico, che li accomuni agli altri centri encefalici pel loro volume, per la loro do-

vizia di sostanza grigia, per la loro comunicazione coi ventricoli laterali e col canale mielencefalico.

Riguardo alla organogenesia, i bulbi olfattivi offrono una evoluzione vescicolare mielencefalica che non si dissomiglia nè si distacca per nulla da quella delle vescicole stesse cerebrali, media, intermedia e posteriore — cioè comportansi perfettamente alla maniera di tutti gli altri centri encefalici.

Per la loro struttura anatomica, anche nell'Uomo, hanno tutto ciò che li affratella ai centri nervosi, nulla di ciò che li possa accomunare ai nervi — perchè sono molli, polposi, grigi, innicchiati in una solcatura cerebrale, convergenti, senza nevrilema proprio, inclusi nelle meningi, di forma prismatico-triangolare, senza anastomosi nervose.

Non occorre dire, come, dopo quanto fu esposto nei §§ 3. 8, noi non possiamo ammettere che i *nervi conducano direttamente le impressioni sensoriali al cervello.*

No! il cervello non è l'organo delle sensazioni — ma solamente l'organo che *trasforma in idee le sensazioni già fatte.*

Laonde anche pel senso dell'olfatto, devono esistere centri nervosi che ne elaborino in *sensazioni* le specifiche impressioni effettuatesi negli speciali apparecchi esterni sulle *terminazioni caliciformi* dei loro nervi specifici, e per mezzo di questi nervi tradotte ai rispettivi centri sensoriali.

E tali centri nervosi sensoriali dell'olfatto sono appunto i *bulbi olfattivi* ed i *lobi olfattivi* (negli Ovipari) o la *circonvoluzione olfattiva* ed il *lobulo sfenoidale* nei Mammiferi. In questi organi hanno luogo le specifiche *sensazioni* olfattive — e di quì esse sono tradotte, come *sensazioni* già fatte, al cervello, per esservi elaborate in *idee sensoriali.*

Si possono esportare i *lobi cerebrali,* purchè se ne lascino integri i centri nervosi olfattivi, in comunicazione coll'asse nervoso — e l'animale dà prove ancora di *sentire gli odori.*

A mallevaria delle risultanze sperimentali che noi stessi ne abbiamo ottenute, invochiamo anche i fatti esposti da Renzi.

« Ho osservato (conchiude Renzi dalle sue numerose esperienze, » nelle quali aveva *esportato su varî Volatili i due lobi cerebrali,* » però lasciandone integro lo straterello inferiore olfattivo) che in » quest'ultimo caso, cioè quando i nervi olfattivi rimasero ancora » congiunti al tronco peduncolare, gli Uccelli si risentono ancora » alquanto dell'odore nauseante dell'assafetida e danno forti segnali

» di molestia all'odore dello scolaticcio della pipa e molto più alle » emanazioni dei zolfanelli accesi » (pag. 142. Tom. I).

Non così Flourens. Per lui « gli animali a cui non si sono » esportate che le parti superiori dei lobi cerebrali, e sui quali per » conseguenza i bulbi olfattivi sono restati intieri, perdono egual- » mente l'odorato con tutti gli altri sensi » (pag. 95, 96).

Non ci diffondiamo a confutare questo equivoco di Flourens, il quale è ancor sempre quello che abbiamo messo in evidenza più sopra ai §§ 3 e 8.

Quali furono infatti le prove (domandiamo anche noi con Renzi) che Flourens ha fatto per assicurarsi della permanenza o della cessazione dell'olfatto? . . . « Io ho lasciato (egli scrive a pag. 90) a » digiuno questa Gallina a diverse riprese fino a tre giorni intieri. » Poi, io ho portato del cibo sotto le sue narici, le ho cacciato il » becco fra i grani, le misi del grano nella punta del becco, le tuf- » fai il becco nell'acqua, la collocai sopra dei piatti di frumento. *Ma » essa non odorò,* non mangiò, non bebbe. »

E dunque perchè la sua Gallina non *mangiava* e non *beveva,* credevasi egli per questo solo autorizzato il Flourens a concludere che la Gallina non aveva più l'*odorato?* — Ma il *mangiare* e *bevere* è forse una *sensazione?* o non piuttosto un atto dell'*istinto alimentario?* . . . Or come la Gallina scervellata, cioè priva di *istinti,* poteva essa *mangiare* o *bere?*

Era necessario provare gli odori molesti, ributtanti, per verificare se ancora esisteva o meno la sensazione olfattiva.

Questo non ha fatto Flourens — lo fecero con evidentî risultati positivi Renzi, Lussana Pietro, Magendie. — E l'abbiam fatto anche noi; ed egualmente riscontrammo che le Galline ed i Colombi, ai quali eransi esportati i lobi cerebrali, rispettandone però lo strato basilare coi lobuli olfattivi, davano indizî di risentirsi agli odori disgustosi, quando lo sperimento veniva eseguito qualche giorno dopo la mutilazione, cioè presso il *secondo periodo sperimentale.*

Respingiamo adunque formalmente l'opinione comune, la quale considera i *bulbi olfattivi* come *semplici nervi conduttori delle impressioni specifiche al cervello.*

E ripetiamo: Il cervello non è l'organo ove si facciano le sensazioni olfattive, ma è l'organo dove si trasformano in idee speciali le sensazioni olfattive già fattesi fuori di esso, cioè fattesi nei proprii centri sensoriali specifici. I quali sono il *bulbo olfattivo* e la *doppia*

circonvoluzione olfattiva (l'una *A* nel cotiledone esterno striato, l'altra *B* nel lobulo mastoide sfenoidale).

Discendiamone alle prove particolari e discriminative.

Non è del nostro attuale cómpito e non è pur d'uopo dimostrare come la mancanza o distruzione o malattia dei nervi etmoidali produca la *anosmia*. Quanto a noi importa di verificare è questo: 1.° se i *bulbi olfattivi* sieno il solo organo sensoriale olfattivo; 2.° od il solo pel quale *passino* le fibre conduttrici delle sensazioni olfattive.

Anzi tutto assentiamo, come cosa non bisognevole oggigiorno di dimostrazioni, che la distruzione dei bulbi olfattivi non produce altro effetto se non relativo all'olfatto. Ma è da vedersi fino a qual punto ed a quale portata si produca un tale effetto sulla specifica sensazione dell'olfatto.

Riconsultiamo con criterio spassionato le ricerche sperimentali di Magendie.

« M'avvisai di distruggere intieramente i nervi olfattivi, ben per-»suaso d'abolire completamente l'odorato. Quale fu la mia sorpresa, »esaminando all'indomane l'animale (Cane), nel trovarlo *sensibile* »*agli odori forti ch'io gli presentava* (*l'ammoniaca, l'acido acetico* »ecc.). La sensibilità dell'interno della cavità nasale non aveva nulla »perduto della sua energia. . . Per ben assicurarmi del fatto, io di-»strussi sopra parecchi altri animali i nervi olfattivi, ed i risultati »furono esattamente gli stessi. » (*Journ. de physiol. exper.*, tom. IV, pag. 170, 171).

« L'esperienza mi ha dimostrato che la *sensibilità generale* della »pituitaria cessa per la sezione del quinto pajo nelle quattro classi »dei vertebrati. . . Ma ciò che è più rimarcabile, la stessa insensi-»bilità si presenta per gli *odori i più forti e i più penetranti, co-* »*me quelli dell'ammoniaca o dell'acido acetico.* Ma ecco un fatto »che s'allontana ancora di più dall'idee generalmente sparse, ri-»guardanti le funzioni dei nervi. Ho distrutto sopra un Cane i due »nervi olfattorî: ho presentato all'animale degli *odori forti*, esso li ha »perfettamente sentiti e si è comportato come se fosse stato nel suo »stato ordinario. Ho voluto fare gli stessi tentativi per gli odori de-»boli come *quelli degli alimenti:* ma non ho potuto ottenere dei »risultati così manifesti per affermare che *questo genere d'odori* »agiscono sopra il naso dell'animale. » (Magendie, *Compendio elementare di fisiologia.* Pisa 1825, Tomo I, pag. 119).

Appare dai *fatti* sperimentali di Magendie, che 1.° colla distru-

zione dei *bulbi olfattivi* l'animale perde la *facoltà di sentire gli odori degli alimenti;* 2.° ma non perde la facoltà di *sentire altri odori forti* (come dice MAGENDIE) quali sarebbero quelli dell'*ammoniaca* e dell'*acido acetico.*

Si è menato grande chiasso contro la natura di questi odori *forti* e *penetranti,* cui MAGENDIE osservava essere sentiti ancora dagli animali privati dei bulbi olfattivi. E il grande sperimentatore lo si volle chiamare alla berlina, quasichè avesse scambiato per *odori* le *irritazioni fisico-meccaniche* di alcune sostanze. Era un gioco troppo basso. E ogni più semplice uomo che non fosse stato della portata colossale di MAGENDIE, non poteva prendere un abbaglio così grossolano, quando istituiva le sue ricerche intorno alle sensazioni odorifere *sopra tutte le quattro classi dei vertebrati.* Ma il dileggio non è arma buona nelle scienze sperimentali.

Le risultanze di MAGENDIE trovano il loro complemento in quelle del dottor LUSSANA PIETRO, di cui riferiamo il seguente brano tolto dalla sua accurata Memoria anatomo-sperimentale *sul centro olfattivo* (Milano 1855). Egli dunque ci narra di avere divisi i bulbi olfattivi dalla restante massa cerebrale nelle Cavie, nei Conigli, nelle Lepri; e, dalle sue dettagliate esperienze, riassume quanto segue:

« A prima giunta sembrava non si risentissero dagli odori (di » assafetida, del colaticcio della pipa); ma per poco si continuasse » nella prova, improvvisamente scuotevano la testa, soffiavano dalle » narici come facessero starnuti sopra starnuti; le nari si vedevano » farsi assai dilatate: le zampe correvano ad ogni tratto al naso, e » facevano a maraviglia quelle manovre che vediamo fare gli animali » e specialmente i gatti per polirsi; cercavano con molta forza di » rinculare, e di svincolarsi dalle mani di chi li teneva; s'arrabat- » tavano in somma a tutt'uomo per cessare le disgustose emana- » zioni » (pag. 54).

Noi non intendiamo condividere l'opinione che l'autore di queste esperienze, il dottor LUSSANA PIETRO, nostro caro fratello ed amico, volle fondarne da' suoi risultati, onde stabilire la *autonomia indipendente anatomo-fisiologica dei centri olfattivi anche divisi dal resto del sistema nervoso* — ma ci facciamo cura di prendere lealmente nota delle preziose risultanze di fatto che l'Autore ce ne presenta, per modo da ben riconoscerne che *gli odori ributtanti dell'assafetida e del colaticcio di tabacco vengono sentiti dagli animali, anche quando siasi in loro divisa la propagazione dei bulbi olfattivi dal resto dell'encefalo.*

Ora, a definire tassativamente la quistione, valga il fatto teratologico, che ci viene riferito da Bernard.

Osservazione III. — *Mancanza congenita dei bulbi olfattivi.*

È una donna morta a 29 anni, nel cui encefalo furono trovati *mancare completamente ambedue i bulbi olfattivi,* frammezzo alla più regolare disposizione di tutte le altre parti encefaliche e di tutte le meningi e dei loro vasi — insomma trattavasi di una *congenita assenza dei bulbi olfattivi.*

« E questa donna, in sua vita, non poteva guari sopportare » l' *odore della pipa ;* particolarmente di mattina, entrando in un » appartamento dove si aveva fumato alla vigilia, ella si affrettava » ad aprire la finestra per dissipare il cattivo odore di *pipa soffocata.* Si lagnava frequentemente della *fetidità d' un cesso* ch'era vicino alla sua camera. Essa era perfino, per quanto mi fu detto, » una buonissima cuciniera. Essa amava i *fiori,* li portava al suo » naso per odorarli. Durante la sua malattia, aveva dei sudori notturni assai abbondanti, ed essa lagnavasi dell'*odore forte e disgustoso che esalava la sua traspirazione.* » (*Leçons sur la Physiologie et la pathologie du système nerveux,* Parigi 1858 — Tom. II, pag. 229).

In quanto abbiamo sin quì riferito, vi ha ciò che basti per credere, che, colla mancanza o colla distruzione o colla isolazione dei bulbi olfattivi, non vengono cancellate tutte le sensazioni odorifere.

Ma quali sono quelle che ancora si conservano? e quali sono quelle che ne restano abolite? E quali sono i centri nervosi che ancora sentono le permanenti impressioni odorifere, oltre i bulbi olfattivi? E per quali altre vie nervose, oltre i nervi etmoidali?

Intanto gli sperimenti di Magendie e di Lussana, non che la interessante Osservazione teratologica di Bernard, ci assicurano che, anche senza la innervazione dei bulbi olfattivi, possono venir sentiti gli odori dell'*ammoniaca,* dell'*acido acetico,* in genere gli *odori forti e penetranti* (Magendie) — gli odori della *valeriana,* dell'*assafetida,* del *tabacco* (Lussana) — gli odori di *pipa,* di *cesso,* dei *fiori,* del *sudore* (Bernard).

E d'altra parte Magendie ci aveva già dimostrato, che, dopo la distruzione dei bulbi olfattivi, non vengono più sentiti gli *odori degli alimenti.*

In quest'ultimo proposito sono molto decisivi anche i risultati sperimentali di Biffi e di Morganti, allorquando eseguivano il loro classico lavoro sui nervi della lingua. Allo scopo di eliminare qualsiasi concorso del senso olfattivo nella ricerca degli alimenti, sopra

i cagnolini ancor ciechi per la loro piccola età, essi distruggevano i loro lobi olfattivi, e ne ottenevano i seguenti risultati:

« I cagnolini, assoggettati a questa operazione, se sono tuttora » ciechi, perchè nati di recente, posti accanto alla madre accosciata, » scorrono attorno per tutto l' ambito del ventre materno, tentando » qua e là col muso gli oggetti, cercando le poppe senza poterle » ritrovare, e il più delle volte è necessario, per farli succhiare, a- » prire loro la bocca, e insinuarvi entro il capezzolo. Ben altrimenti » si comportano i cagnolini sani, i quali, sebbene ancora ciechi, ap- » pena si collochino presso il ventre materno, colla guida del solo » olfatto, vanno direttamente a cercare la poppa, e si dirigono ad » essa come se accorressero ad un oggetto veduto. Quando poi i » cani, ai quali si sono demoliti i lobi olfattorî, aprono gli occhi » alla luce, e cominciano a girare attorno, scambiano per cibo tutto- » ciò che vedono, afferrano coi denti quanti oggetti incontrano, e » tentano di masticarli; ma presto accortisi dell' errore, li abbandona- » no. Gettando loro dei pezzi di carne di cane, se la mangiano con » indifferenza, nel mentre tutti gli altri cani, ai quali è pôrta, la fiu- » tano e non vogliono prenderne punto. » (*Annali Universali di Medicina,* 1846, Agosto e Settembre, pag. 399, 400).

§ 15. — Deduzioni fisiologiche sui centri olfattivi.

Avendo in mano i surriferiti risultati fisio-teratologici, e d'altronde giovandoci dei dettami della anatomia comparata, ed eziandio considerando gli offici e le applicazioni del senso dell' odorato nelle aziende della vita di relazione degli animali — noi ci sentiamo in grado di pronunciare quanto segue: *la regione bulbare olfattiva anteriore è il centro nervoso per tutti gli odori, ma principalmente alimentarî — la regione olfattiva posteriore sfenoidale è il centro nervoso per gli odori respiratorî.*

Tali proposizioni hanno bisogno di qualche schiarimento.

Anzi tutto, crediamo opportuno avvertire (e più tardi ne porgeremo le dimostrazioni anatomiche) come le diramazioni *naso-palatine del quinto pajo* possano anch' esse servire di veicolo nervoso per gli *odori respiratorî* verso al *lobo sfenoidale* — anche indipendentemente dai *nervi etmoidali,* ossia dai nervi del *primo pajo.*

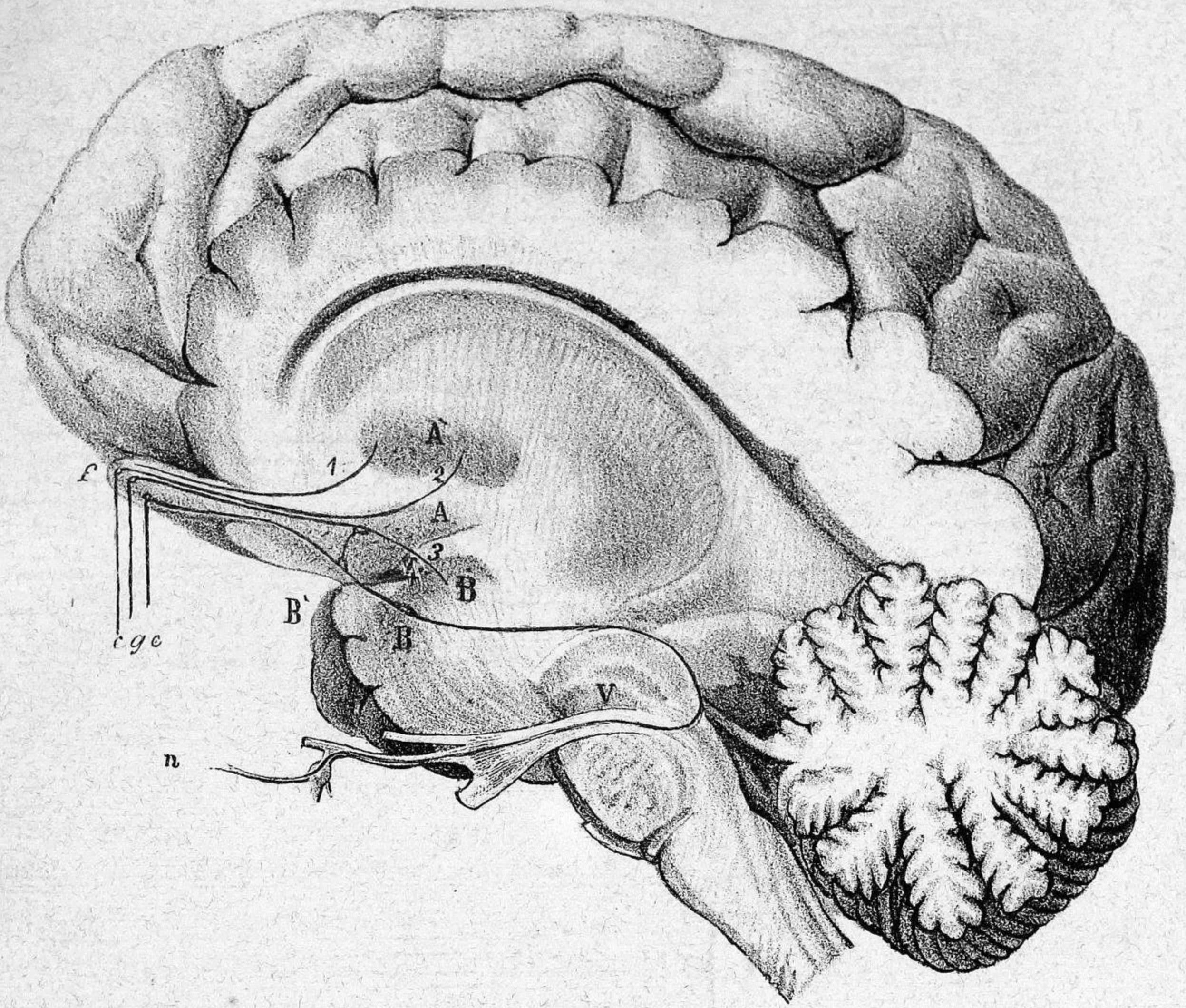
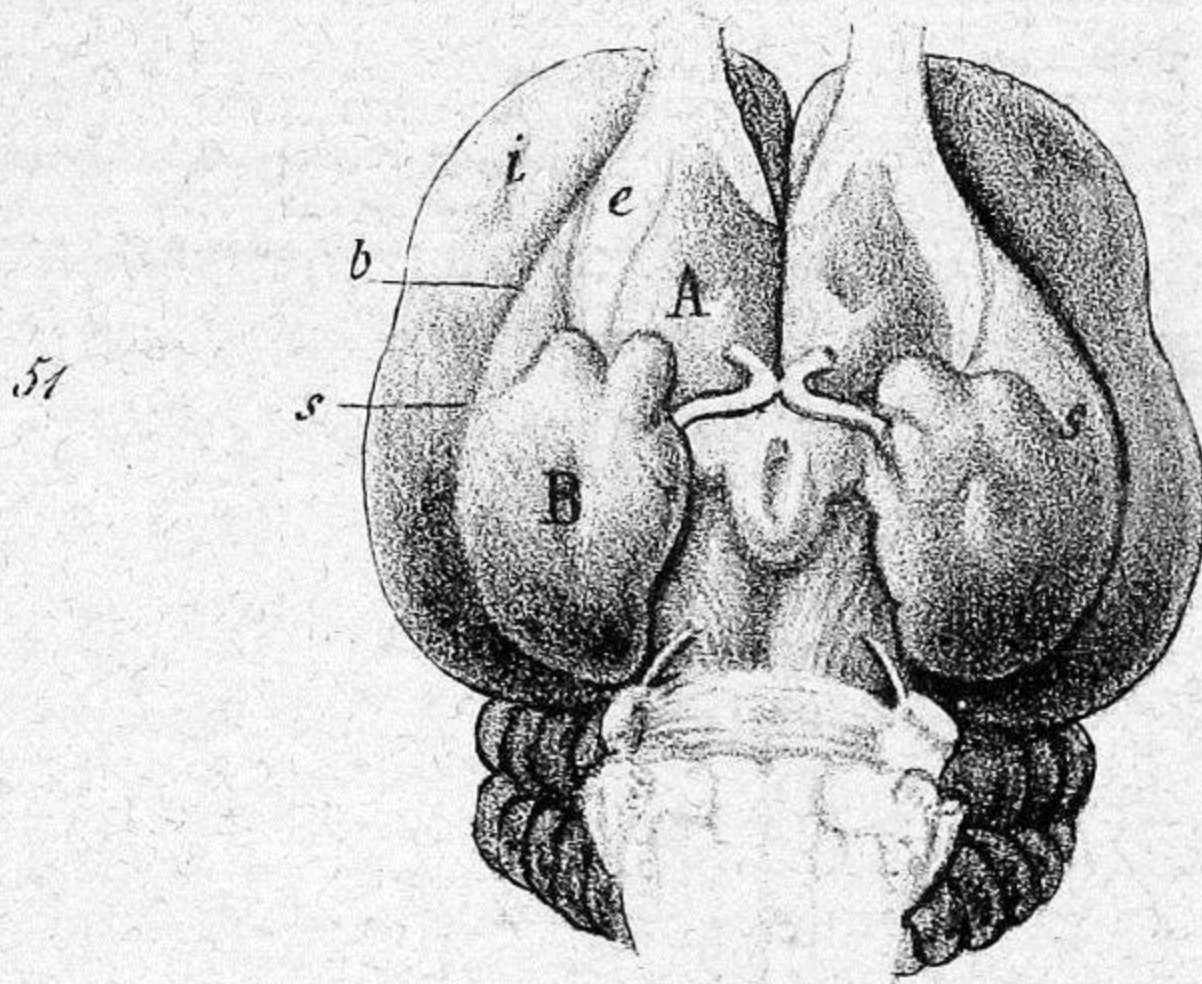
Ora, premesse le risultanze anatomiche e sperimentali, procediamo ad alcune considerazioni anatomo-fisiologiche sull' olfatto, onde poi stabilire la fisiologia dei centri olfattivi e delle loro innervazioni.

Il senso specifico dell' odorato veglia sull' entrata delle vie respiratorie per avvertire l' animale delle qualità nocevoli di certi gaz, di certe esalazioni, di certe mefiti — gli odori di questa natura possono formare una classe naturale distinta col nome convenzionale di *respiratorî.* Vi appartengono tutti i profumi *gradevoli* dei fiori e delle erbe e delle ambrosie (*aromatici, fragranti, ambrosiaci* di Linneo) e le emanazioni sgradevoli od insalubri delle arie infette e delle piante virose (*agliacei, fetidi, ributtantî* di Linneo, p. e. di assafetida, di valeriana, di becco, di erbe virose, di acido solfidrico, di ammoniaca). Tutti questi odori *respiratorî* vengono sentiti dai *lobi olfattivi posteriori sfenoidali,* tanto per mezzo dei nervi *etmoidali,* quanto per mezzo dei nervi *naso-palatini* del Quinto.

Oltre all' essere di sentinella per la funzione *respiratoria,* l' olfatto serve per eccellenza agli animali come *guida* alla ricerca ed alla scelta degli alimenti, dei quali è anzi l' olfatto il primo e principale e talvolta unico esploratore. Gli odori di questa natura, che possono dirsi naturalmente *alimentarî,* vengono sentiti dai *bulbi* o *ganglî olfattivi,* e solamente per mezzo dei loro *nervi etmoidali* — non per mezzo del Quinto. Essi odori alimentarî sono gradevoli (come tutti quelli dei buoni e naturali alimenti) o sgradevoli, insalubri (*nauseosi* di Linneo).

Lo *schema,* che quì di rimpetto offriamo, ci varrà onde più chiaramente e più facilmente rappresentare il luogo, i limiti ed i rapporti dei *centri nervosi olfattivi* nell' encefalo umano, colle relative duplici innervazioni periferiche pei nervi *etmoidali* e pel nervo *naso-palatino.*

Abbiamo aggiunto nella figura 51 anche il disegno della base dell' encefalo dell' Istrice, ricopiandolo fedelmente dalla Tavola III di Leuret. L' apparato nervoso centrale olfattivo vi si presenta molto spiccato e distinto; vi mancano tuttavia i *bulbi olfattivi,* poichè in *f* ne vennero tagliati i prolungamenti. La regione *lobare olfattiva A B* ha per confine il *solco obliquo* rasente la *radice esterna e.* Dividesi in due provincie *A B,* mediante la *scissura silviana s.* Alla provincia *anteriore A* (striato esterno) fa capo la *radice interna i;* alla provincia *posteriore B* (lobo sfenoidale) fa capo la radice *esterna e.*

Più tardi ci occuperemo dei rapporti dei lobi olfattivi colle diverse regioni del cervello — rapporti che (lo diciamo or di passaggio) vengono generalmente riconosciuti nel cotiledone estra-ventricolare striato e nella circonvoluzione arcuata o d' Ammone. Dobbiamo quì tuttavia accennare a quelle fibre nervose olfattive *enLGe,* cui

Foville farebbe derivare dai *cordoni posteriori* del midollo allungato, e che per Gratiolet andrebbero a continuarsi perifericamente nelle distribuzioni nervose del Quinto paio. È un bindellino fibroso, che, secondo Foville, proviene dai cordoni *posteriori* del midollo, attraversa il cervelletto, scorre accanto ai quadrigemini, e va a gettarsi nel quadrilatero perforato olfattivo, continuandosi nella radice *esterna*. Secondo Gratiolet, questa emanazione olfattiva, dirigentesi verso al midollo allungato ed uscente dal medesimo insieme al nervo Quinto, ci viene anatomicamente descritta nel seguente modo: — « L'altra radice del Trigemino si dirige verso il »piano mediano dell'asse, al disotto del peduncolo cerebellare su»periore. Una parte delle fibre che lo compongono, secondo »Philippeaux e Vulpian, passano al lato opposto dell'asse, d'onde »risulta un incrociamento mediano. Alcune fibre di questa radice, »secondo i sunnominati autori, si dirigono verso il cervello. È da »gran tempo che noi abbiamo veduto queste fibre, e le abbiamo »descritte nel nostro corso al Museo. Esse formano una divisione »molto grossa, che striscia sul peduncolo cerebellare superiore, e »discende con un prolungamento del fascio posteriore fino nelle »parti grigie dell'anello peduncolare, donde essa si prolunga fino »nella base dei lobi olfattivi: per modo che, siccome vi hanno al»cune connessioni del Quinto pajo col cervelletto, così sembra avervi »anche per la radice da noi testè descritta un rapporto del sud»detto pajo nervoso colla base dei lobi olfattivi. » (Tomo II, pag. 211).

Gratiolet è d'opinione che le fibre del Quinto originate dai lobi olfattivi vadano a distribuirsi nel ramo linguale onde presiedervi al *gusto*. Finora non vi hanno ragioni per accettare nè per negare codesta supposizione di Gratiolet. Ed anche ammettendo col medesimo che le fibre del Quinto aventi una comunanza d'origine coi nervi dell'*olfatto* possano servire al confratello senso del *gusto* — però siamo obbligati ad affidare non altrimenti che al Quinto la trasmissione di quelle sensazioni odorifere, le quali hanno luogo anche dopo la recisione dei nervi del *primo pajo*. Imperocchè è solamente il Quinto col suo ramo naso-palatino che fornisce distribuzioni nervose alle regioni dotate della sensibilità specifica olfattiva nelle narici.

« Non si ha d'altronde (scrive Bernard a pag. 235) alcuna ra»gione anche d'analogia per rifiutare al Quinto pajo un cómpito nel»l'olfatto. Esso è un nervo della sensibilità generale senza dubbio, »ma di già nella bocca non lo si vede forse riunire le attitudini di

»nervo della sensibilità generale e della sensibilità speciale? — L'ol-
»fatto è una funzione che non ha guari bisogno, come la vista e
»l'udito, di un organo particolare e speciale. Le surriferite mucose
»costituiscono gli apparecchi olfattivi e gustativi: il Quinto pajo per-
»cepisce le sensazioni gustative; perchè non ne percepirà esso certe
»sensazioni degli odori?... Noi abbiamo già detto altrove che le
»branche del Quinto pajo, che vanno a distribuirsi nelle fosse na-
»sali, sembrano godere d'una sensibilità minore, e rassomigliano
»per questo ai nervi della sensazione speciale» (pag. 236).

Esperienze dirette e particolari non furono fatte per anco sui due nervi mascellari superiori, per controllarne la reale influenza sull'olfatto. «I fatti (dice giustamente Bernard, pag. 238) che
»si sono invocati fin quì, non sono sufficientemente comprovan-
»ti. Noi abbiamo cominciato qualche esperienza sulla distruzione dei
»nervi che si distribuiscono nella membrana mucosa delle fosse nasali;
»noi abbiamo distrutto dall'una parte le branche del Quinto pajo in
»alcuni Cani, ed in altri noi abbiamo distrutto i nervi olfattivi per
»mezzo di un nuovo processo, che consiste nel togliere la parte ante-
»riore dei lobi cerebrali. Ma i nostri animali non sono ancora per-
»fettamente ristabiliti dall'operazione, tanto da poterne fare l'osser-
»vazione nelle condizioni convenienti. Noi li osserveremo e ve ne
»porgeremo ulteriormente i risultati di queste osservazioni.»

Sventuratamente, per quanto ci consti, l'illustre Fisiologo non ha ancora fornite al pubblico queste disiate risultanze.

Il complesso esperimento da eseguirsi, onde direttamente constatare la facoltà olfattiva del nervo naso-palatino, sarebbe il seguente: Distruggere ambedue i lobi olfattivi: constatare la persistenza dell'olfatto per alcuni odori: tagliare ambedue le seconde branche del Quinto: verificare se ne siano abolite anche le suddette residue sensazioni odorifere.

Noi proponiamo alla sagacia dei Nevrologi sperimentatori un tale problema.

Intanto siamo tuttavolta nel diritto di affermare che *alcune sensazioni odorose* hanno luogo anche dopo la distruzione o colla mancanza assoluta e congenita dei bulbi olfattivi.

Ai fatti sperimentali e teratologici surriferiti, aggiungiamo un fatto abbastanza eloquente di Anatomia comparata. I Cetacei ordinarî non hanno bulbi olfattivi. A persuadercene senza replica, basti osservare l'accurato disegno dell'encefalo di Marsuino che ci vien fornito da Leuret alla duodecima Tavola, e che noi pure ripor-

tammo nella figura 50. Davanti a questo fatto anatomico si ebbe un bel dire che i Cetacei devono *mancare di olfatto* [1]. Il vero è che i Cetacei sentono abbastanza bene le *fetide esalazioni,* tantochè «al »lido di Terra-Nuova, il capitano PELEY riuscì parecchie volte a »mettere in fuga le Balene che inquietavano i suoi pescatori, facen»do gettare in mare delle materie *putride*» [2]. Di questo fatto, il quale sarebbe un assurdo per tutti coloro che fanno dei nervi etmoidali i nervi esclusivamente addetti alle sensazioni olfattive, ma che pur tuttavia è un fatto eguale a quelli sperimentali di MAGENDIE e LUSSANA, ed a quello teratologico di BERNARD, noi non abbiamo per niente ad inquietarci, perocchè gli odori *respiratorî ributtanti* vengono sentiti dai *lobi olfattorî posteriori* anche senza l'intermezzo dei nervi etmoidali.

Noi ci sentiamo autorizzati a concludere che:

1.° Esistono due centri olfattivi — l'uno *anteriore,* rappresentato dai *bulbi,* e destinato fisiologicamente a sentire gli *odori in rapporto alla alimentazione* — l'altro *posteriore,* rappresentato anatomicamente dalla *circonvoluzione arcuata,* e destinato fisiologicamente a sentire gli odori *in rapporto alla conservazione individuale* (biofilia dei Frenologi) *ed alla respirazione.*

2.° Esistono due vie di nervi per recare ai centri encefalici le sensazioni oderose — quella dei nervi etmoidali per *tutte le sensazioni odorose,* quella dei nervi naso-palatini pei soli odori *respiratorî.*

Lo *schema,* che quì di rimpetto riportiamo, ci varrà onde più chiaramente e più facilmente rappresentare il luogo, i limiti ed i rapporti dei *centri nervosi olfattivi* nell'encefalo umano, colle relative duplici innervazioni periferiche pei nervi etmoidali e pel Trigemino.

Abbiamo aggiunto nella figura 51 anche il disegno della base dell'encefalo dell'Istrice, ricopiandolo fedelmente dalla Tavola III di LEURET. L'apparato centrale encefalico olfattivo vi appare molto spiccato e distinto; mancano tuttavia i *bulbi olfattivi,* poichè in *f* vennero tagliati i loro prolungamenti. Delle due *radici a, b,* l'una *in-*

[1] CARUS *Traité élém. d'Anatomie comparée.* Paris 1835, Tom. I, p. 435.
CUVIER invece ha solamente detto che nei Cetacei l'olfatto *doit être fort oblitéré...* Passiamo sopra al *doit,* che è affatto gratuito. E se foss'anco (ciò che non è per nulla dimostrato) *assai obliterato* l'olfatto dei Cetacei, pur tuttavia quel tanto che ne hanno innegabilmente, in quali nervi vuolsi riporre da coloro pei quali i nervi olfattivi sono esclusivamente il primo pajo?

[2] *Règne animal* — BUFFON.

terna a si incorpora allo striato esterno ed alla *circonvoluzione olfattiva A;* l'altra *esterna b* si ricapita oltre alla scissura silviana nel *lobo mastoide B.*

Il centro olfattivo *anteriore*.è per eccellenza pronunciato in tutti quelli animali, che sanno trovare ed indovinare i loro alimenti, anche assai da lunge, e distinguerli fra tante altre somiglianti sostanze, la mercè di un olfatto assai delicato. Così è dei Cani; così anche dei Ruminanti, fra i quali p. e. la Vacca, la Capra, la Pecora sanno schivare le erbe velenose crescenti frammezzo alle salubri nelle svariate praterie, ove stanno pascolando. Invece abbiamo più sopra verificato come gli animali timidi, i quali si servono dell' olfatto anche per riconoscere la presenza di loro personali nemici, sogliono offrire molto pronunciati i centri o ganglî olfattivi posteriori — come sarebbero i Rosicanti, gli Erbivori.

L' Uomo ha poco pronunciati sì i lobi olfattivi, sì le circonvoluzioni olfattive, perchè per lui l' olfatto è forse il senso di cui vada men provvisto, tanto per ricercare gli alimenti, quanto per fuggire i pericoli.

Ricordiamo anche una volta che *gli odori che ancora ponno venire sentiti* dopo la distruzione o dopo il taglio dei bulbi olfattivi o colla loro congenita mancanza, vennero incontrastabilmente e di fatto riconosciuti essere: *la fragranza dei fiori, l' odore della pipa, della valeriana, dell' ossafetida, delle carogne* (Magendie, Bernard, P. Lussana) — e che gli odori la cui sensazione viene definitivamente abolita dopo la distruzione dei bulbi olfattivi sono quelli degli *alimenti* (Magendie, Biffi e Morganti).

ARTICOLO VI. — Anatomo-fisiologia comparata del cervello nelle quattro classi dei vertebrati.

§§ 16. Anatomo-fisiologia del cervello dei Pesci, — 17. dei Rettili, — 18. degli Uccelli, — 19. dei Mammiferi, — 20. dell'Uomo.

§ 16. — Anatomo-fisiologia del cervello dei Pesci.

Si è detto che l' encefalo dei Vertebrati inferiori si discosti cotanto dal tipo dell' encefalo umano, che lo studio anatomo-fisiologico del primo non valga per niente a fornirci delle utili nozioni pel secondo.

Non è vero. Le diversità tipiche della organizzazione nervosa dei Vertebrati non sono nella Natura, ma nelle scolastiche specula-

zioni dei libri. Anzi la massima semplificazione del tipo anatomo-fisiologico, quale si presenta nei Vertebrati inferiori, deve fornirci un regolo prezioso alla analisi anatomica e funzionale degli organi encefalici, i quali invece si presentano troppo complessi coi loro fenomeni e colla loro struttura nei Mammiferi superiori, e tanto più nell'Uomo.

Lungi dunque dal respingere con teoretica esclusività dalle nostre ricerche il raffronto degli encefali inferiori più semplici, salutiamo in questo mezzo l'indirizzo bene auspicato per rimontare dal semplice al composto nella rivelazione e sanzione delle ricercate verità.

La difficoltà e la confusione derivarono dalle *parole* — cioè dai *nomi diversi* che furono imposti agli *identici organi* appo alle diverse classi dei Vertebrati. Eppure una legge anatomo-fisiologica *unica* regge il sistema nervoso di tutti i Vertebrati, dal più vile Pesciolino fino all'Uomo. La differenza non consiste se non nel *grado* e nello *sviluppo* degli organi, siccome analogamente lo dimostra e lo prova anche la perfezione graduata della corrispettiva funzionalità lunghesso la scala zoologica.

Laonde questa impreteribile uniformità di organizzazione e di officio nel sistema nervoso di tutti gli animali Vertebrati, noi la invochiamo quale non ultima fra le prove, che ci affida di esserci accostati al vero nelle attuali nostre ricerche. E questo è il motivo che ci determinò a dare qualche estensione all'argomento della Anatomo-fisiologia comparata, sì pel cervello, sì per gli altri organi encefalici.

Cominciamo dai Pesci.

f) Lobi olfattivi.
c) Cervello.
lo) Lobi ottici.
q) Cervelletto.
m) Midollo.

Fig. 52.
Encefalo di Trota.

Nell'encefalo dei Pesci il *cervello* porta il nome di *ganglî cerebrali* e di *lobi cerebrali*. Ha una sola commessura. Non dà origine *diretta* ad alcun nervo — sta al di dietro dei *lobi olfattivi f,* al da-

vanti dei *lobi ottici* (*lo*). Ha i ventricoli laterali, cioè è *cavo* nei Pesci cartilaginei; non ha cavità nei Pesci ossei.

Importa anzitutto constatarne e controllarne colla vivisezione gli offici, per avere il diritto fisiologico di chiamare col nome di *cervello* i due mentovati lobi encefalici dei Pesci.

I Pesci, che per la loro vivacità anche fuori dell' acqua si prestano meglio alle vivisezioni, sono le Tinche.

Nel demolire i lobi cerebrali, bisogna avere l'avvertenza di recidere rettamente in prima i loro peduncoli con un taglio trasverso. Altrimenti lo stiracchiamento, che per mezzo di questi se ne arreca sulle dipendenti parti encefaliche, suole produrre dei movimenti convulsivi, e quindi ingenerare il sospetto che nel cervello contengansi fibre eccitabili — ciò che non è.

Le diverse irritazioni meccaniche o chimiche arrecate sulla sostanza cerebrale dei Pesci non ne risvegliano verun fenomeno di dolore nè di moto.

Dopo la demolizione del cervello, rimesso l'animale nell'acqua, guizza vivacemente e regolarmente. Poi, man mano, mettesi in calma. E se allora si ha ben bene il riguardo che l'acqua in cui desso trovasi non sia mossa per nulla, vedesi l'animale calare lentamente in fondo al vaso, e colà rimanersene affatto quieto. I primi movimenti suoi vengono determinati dal contatto dell'acqua in cui viene rimesso, e dall'agitazione stessa che l'acqua, così smossa, fa intorno al suo corpo.

Onde studiare i Pesci scervellati non bisogna collocarli nell'acqua corrente, la quale li rieccita al nuoto.

Pel tratto di un'ora ed anche più, il Pesce se ne sta abbandonato e tranquillo verso al fondo del recipiente, finchè non lo si ecciti. Toccato, muovesi regolarmente con tutta la velocità naturale; poi rimettesi nella sua solita calma. Respira sempre regolarmente. Scosso il vaso, l'animale mettesi al nuoto. Passata l' agitazione, il Pesce ritorna alla sua calma, e calmo si mantiene. Ai suoni, al raggio della luce, all'ombra improvvisa, non si commuove, non fugge, non si allarma. Lo si può pigliar dall'acqua con tutta facilità, senza che più tenti fuggire. Non dà più di bocca ai bruscoli di pane, che gli si mettano nell'acqua e sui quali sogliono tratto tratto gettarsi i Pesci sani, boccheggiandoli.

Durano in tale stato eguale per ore, per giorni.

Sogliono morire dopo qualche dì — naturalmente perchè l'acqua si infiltra nella loro massa nervosa, la quale, dopo la esportazione del cranio, rimane allo scoperto.

I lobi cerebrali dei Pesci sono dunque il loro cervello. La demolizione di essi lobi produce, relativamente, i medesimi effetti di quelli che si producono negli Uccelli per la demolizione dei loro lobi cerebrali. — Dissi *relativamente,* perchè i Pesci, col perdere il cervello, non ponno perdere funzioni psichiche cerebrali di più delle pochissime che hanno.

Nei Pesci, la perdita del cervello distrugge la intelligenza istintiva e gli istinti e la volontà — per quel poco retaggio che ne hanno.

Non se ne distruggono le sensazioni, nè la motilità, nè la regolarità o la forza dei movimenti.

Facciamone il rendiconto e la motivazione.

È vero che questi animali, quando si rimettono nell'acqua tosto dopo di averne demoliti i lobi cerebrali (purchè se ne rispettino gli altri centri encefalici), a prima giunta non sembrano porgere indizî di soffrire per nulla nel loro ordinario diportamento. — Ma poi, si osservano farsi più quieti di quel che comporti la loro naturale vivacità: e si rimangono immobili nella loro posizione, senza mutarla, quando non vengono eccitati. In tale caso, o se sospinti in qualsiasi modo, si muovono e con tutta regolarità ed energia; ma più non fuggono intimoriti come prima, più non si nascondono infra le pietre, ed anzi prendono posizione in qualsiasi loco, ed ivi si soffermano indifferentemente per delle ore. Per qualunque cosa facciasi a loro dintorno, più non si impauriscono e più non se ne sgomentano. Non è però che manchino della vista, nè che manchino del tatto; perocchè sospinti al moto pei toccamenti o per le eccitazioni, cansano regolarmente gli oggetti che loro si oppongano repentinamente di contro nel movimento progressivo del loro nuoto; li evitano, fiancheggiandoli, ma non li fuggono, non retrocedono, non se ne allarmano. Pongasene il corpo mezzo nell'acqua e mezzo fuori, sull'uno o sull'altro fianco, o sul dorso o sul ventre, purchè se ne lasci immerso il capo colle sue branchie entro all'acqua; essi quantunque pure forniti di tutta la possibilità vivace dei loro moti, ivi stanno e conservano quella qualsiasi posizione in cui vengano adagiati, non procurando nemmeno ritirare nell'amico elemento acqueo il rimanente del proprio corpo rimasto all'asciutto. Animali che pure sono così vispi e fuggitivi e timidi — or li potete pigliare come più vi piaccia, senza che più tentino di fuggire.

Lasciati quieti ed a sè, non si muovono spontaneamente; stanno calmi, apatici, senza paura. Ma eccitati, guizzano velocemente, ed in

quel rapido loro movimento, se si protende improvvisamente una mano verso ai loro occhi, deviano alquanto dal proprio retto cammino, ma non lo affrettano con allarme. Che se cotali atti rivolti verso ai loro occhi si pratichino durante lo stato di calma degli animali, essi non vi badano, nè punto si commuovono. Sembrano abbandonati ad un continuo sonno. Anche sparando un' arma da fuoco davvicino, non se ne commuovono e non ne mostrano veruno spavento.

Inoltre, mentre pur respirano egregiamente come prima, però non hanno più cura di prendere cibo; si lasciano morire di fame, senza più mai pigliarsi bricciola di qualsiasi alimento.

Nè si deve credere che veruno di questi importanti risultati dipenda dallo strazio operativo o dalla ferita per sè stessa in generale. I Pesci, dopo la esportazione completa del cranio mediante la tanaglia incisiva, non offrono veruno degli sconcerti caratteristici di tal sorta; — o se ne restino malconci dal traumatismo operativo, manifestano abbandono e resoluzione dei movimenti, stentatezza di respiro, ma serbano il loro istintivo e naturale contegno di timidezza e di fuggitivi movimenti, — purchè sempre se ne rispetti il cervello. Che anzi diventano vieppiù spaventati e difficili a pigliarsi, e fuggono e si ascondono. — Ma appena dopo la demolizione del cranio voi demolite il cervello, ed ogni istinto è perduto.

Per ultimo e per una definitiva controprova, avvertasi che, se invece del cervello si offendano e si distruggano le lame ottiche od il cervelletto con una operazione sperimentale la quale non costa minori strazî traumatici all'animale, in allora (come più oltre vedremo) il Pesce perde bensì i sensi della vista e della coordinazione motrice, — ma si presenta *più impaurito, agitato, fuggitivo,* perchè ha perduto alcuni *sensi* importanti, ma non ha, nell' ultimo caso, perduti gli istinti.

Questi risultati, che noi abbiamo ottenuto con replicate vivisezioni sopra le Tinche, ci autorizzano a conchiudere quanto segue:

1.° i lobi cerebrali dei Pesci corrispondono fisiologicamente ai lobi cerebrali degli Uccelli — cioè al *cervello;*

2.° col perdere i lobi cerebrali, i Pesci perdono i loro *istinti,* imperocchè più non temono, più non fuggono, più non si cibano, nè più conoscono pericoli o nemici o riparo od alimento. Più non si determinano a dei moti aventi uno scopo;

3.° col perdere i lobi cerebrali, i Pesci non perdono le loro *sensazioni.* Ciò è facile a dimostrarsi pel tatto e per la vista: rimane da credersi per analogia riguardo agli altri sensi. Vero è che dallo

sparo di un'arma da fuoco il Pesce scervellato non *fugge;* ma perchè dovrebbe esso *fuggire* se *più non teme?* Esso *ode,* ma *non si spaventa più;*

4.° col perdere il cervello, i Pesci perdono i *movimenti determinati dagli istinti* o *volontarî* — ma non perdono la *attitudine locomotrice eccitata da sensazioni,* nè i *movimenti reflessi;*

5.° per ultimo, col perdere il cervello, i Pesci non perdono veruna delle loro funzioni organiche.

Concludiamo: — Il cervello nei Pesci serve alla manifestazione degli istinti dei quali essi vanno provveduti — non serve direttamente alle sensazioni, nè ai movimenti di traslocazione, nè ai fenomeni eccito-motivi.

Ci conforta in queste nostre risultanze e deduzioni il considerare che analoghi i fenomeni e poco differenti le loro interpretazioni furono esposte anche negli studî sperimentali di Renzi sull'encefalo dei Pesci. Propriamente Renzi è stato il primo tra i fisiologi ad ottenere dei risultati abbastanza netti e decisi sui varî organi encefalici dei Pesci, mentre invece, prima di lui, ne erano tornate infruttuose ed inconcludenti le prove eseguite per lo avanti da Rolando e da Flourens. Propriamente dopo la demolizione del cervello in un Carpione, il portamento dell'animale non ne sembrò sensibilmente alterato a Flourens (pagina 430) — ed un Pesce-gatto, dopo il rapido nuoto eseguito dacchè l'animale venne rimesso nell'acqua, non offerse a Rolando altro importante fenomeno se non quello di rimaner immobile se non veniva irritato (*Saggio,* pag. 193). Eglino, Flourens e Rolando, non ce ne dicono di più.

Invece più significanti e decisivi furono i risultati ottenuti da Renzi sulle Trote. Esse, coll'ablazione dei lobi cerebrali, ne divennero calme ed impavide e stupide: non riconoscevano più il nemico, più il nascondiglio, quantunque conservassero ancora tutta la forza ed agilità dei movimenti quando venivano toccate, e quantunque conservassero ancora le sensazioni, non che il bisogno di respirare. I *fenomeni* da lui veduti e narrati sono analoghi a quelli verificati da noi. Una sola differenza v'ha tra le nostre *deduzioni* e le sue, inquantochè per Renzi *rimangono ancora ai Pesci scervellati gli istinti,* quantunque non possano (secondo Renzi) esercitarne la *esecuzione a motivo della mancata intelligenza,* mentre noi crediamo che gli stessi istinti ne vadano perduti. È ancor sempre la medesima questione che abbiamo agitata al § 7.

Quindi ben appare che la differenza d'*opinioni* qui consiste so-

lamente nel *modo di interpretare i medesimi fatti* — e nel significato diverso che può annettersi alla multifaria parola *istinto*. Ne basti ad esempio il *bisogno di respirare*, cui Renzi annovera fra gli istinti — noi no. Or questo bisogno persiste ancora evidentemente nei Pesci scervellati: sì che potrebbesi e non potrebbesi conchiuderne che persistano ancora gli *istinti*.

Poichè abbiamo conosciuta la corrispondenza fisiologica dei *lobi cerebrali* dei Pesci col *cervello* degli altri Vertebrati — sarà una indagine preziosa per la anatomo-fisiologia il controllare su questi minimi e semplici termini la relazione e lo sviluppo relativo del cervello dei Pesci colle loro facoltà psichiche. Poseremo così nella massima semplificazione fondamentale il grave problema delle proporzioni assolute e relative dell'organo cerebrale verso alle sue speciali funzioni.

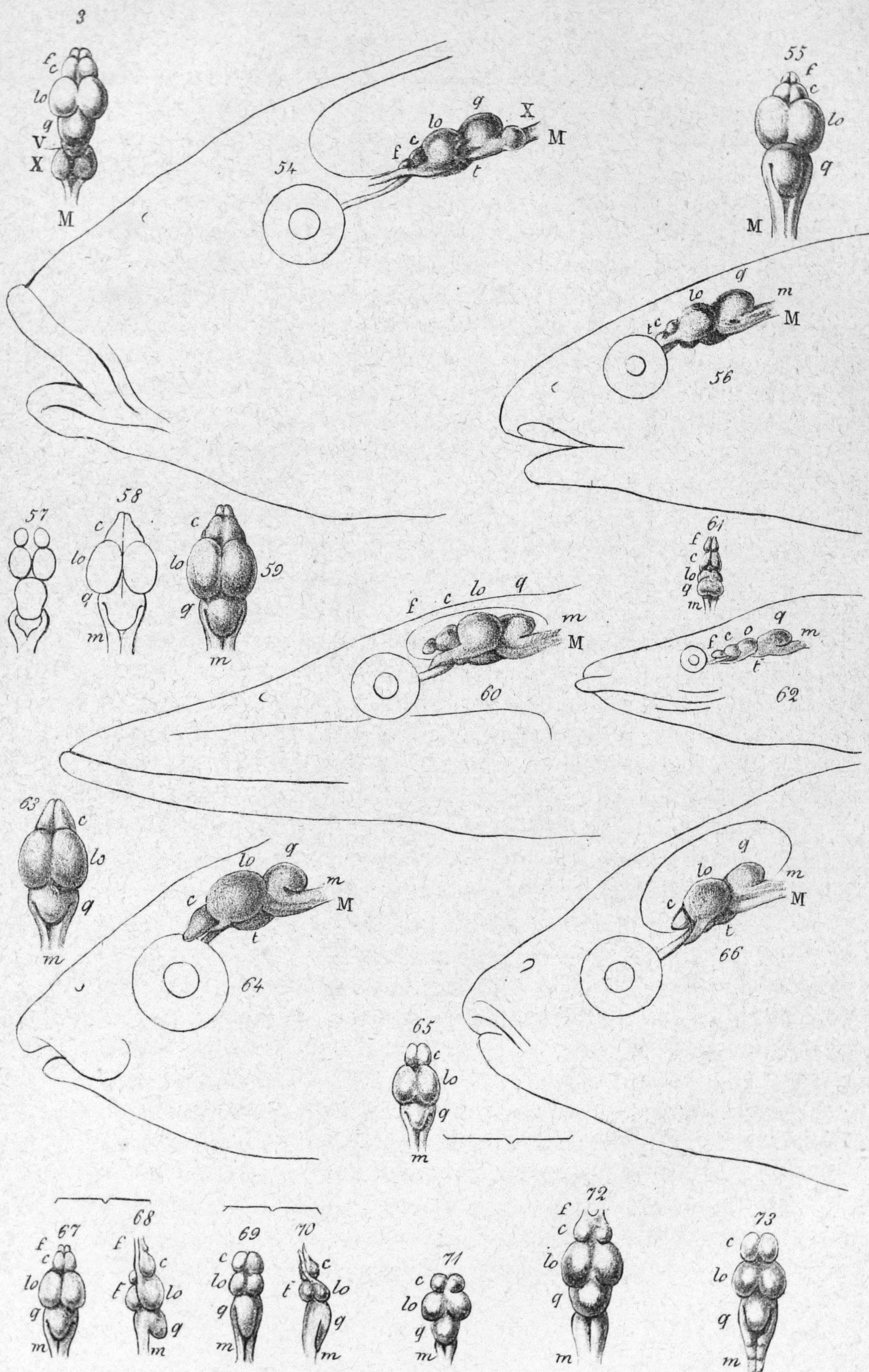
Non è quì luogo da imporci in maniera preconcetta una qualsiasi dottrina, sulla quale abbiasi a stabilire una regola che valga a commisurare anatomicamente il cervello alle graduazioni e variazioni dei propri uffici — nè sottoscriveremo sistematicamente a veruna delle leggi proposte da Camper, o Gall, o Soemmering od altri, per farcene un zoometro cerebrale assoluto. Ci limiteremo ad esporre *pondere et mensura* ciò che noi abbiamo trovato, notomizzando il cervello di varî Pesci, e ragguagliandone i risultati alle possibili nozioni delle loro doti psichiche, salvo a formularne, se pure e per quanto ci sarà dato, un qualche concreto corollario, allorchè avremo rassegnata di fatto la rivista di ciò che noi stessi abbiamo direttamente esaminato e sezionato, nelle quattro classi dei Vertebrati e nell' Uomo.

A noi pare, dietro all'esame anatomico dell'encefalo dei Pesci, per quanto lo possiamo fondare sulle nostre proprie osservazioni e sopra quelle di altri Zoonomi, che sia lecito stabilirne le tre seguenti categorie:

1.° Il cervello presenta il *sesto* circa del volume e del peso complessivo del resto della massa encefalica (lobi olfattivi, ottici, inferiori, cervelletto, epencefalo). Segniamo convenzionalmente questo grado *infimo* della massa cerebrale colle cifre AB.

2.° Il cervello presenta il *quarto* circa del volume e del peso complessivo del resto della massa encefalica. — A questo secondo infimo grado della massa cerebrale diamo convenzionalmente le cifre ABC—ABE.

3.° Il cervello è di un *egual* volume incirca dell'altra sunnominata massa. — ABCDE.

Nodari dis. Stab. P. Prosperini

1.ª *Categoria:* AB.

Gli encefali di Pesci, che noi trovammo corrispondere a questa categoria, sono fra i nostrali la Trota (fig. 55. 56) e la Tinca (figure 53. 54). Il peso assoluto del loro cervello è in via media di circa *due centigrammi.*

Fra i Pesci di costumi a noi più noti, la Trota e la Tinca possono, fra i Vertebrati, ritenersi gli animali più diseredati di doti psichiche — non vivono che per *mangiare* e per *salvarsi dai pericoli.* La Tinca s'affonda nelle acque stagnanti e melmose, ove sta divorando ingordamente animaletti, vermi e vegetabili. E la Trota, tenendosi ferma nei siti bassi ed ombreggiati delle acque limpide e correnti, non meno vorace intanto della Tinca, mangia pesciolini, vermi, molluschi, insetti, alcuno dei quali sa anche afferrare saltando dall'acqua. Quì sta tutta la loro vita *psichica-istintiva: Alimentatività* e *Biofilia* — come direbbero i Frenologi.

2.ª *Categoria:* ABC—ABE.

Cervello, un *quarto* circa dell'altra massa encefalica.

Vi appartengono, per gli encefali da noi conosciuti, il Luccio (59. 60) — la Perca (67. 68) — il Carpione — il Temolo (63. 64) — il Vairone (65. 66) — l'Anguilla (61. 62) — il Ghiozzo (69. 70) — la Triglia (73) — la Razza — il Barbio (72).

Il loro cervello in via media pesa *quattro centigrammi* circa.

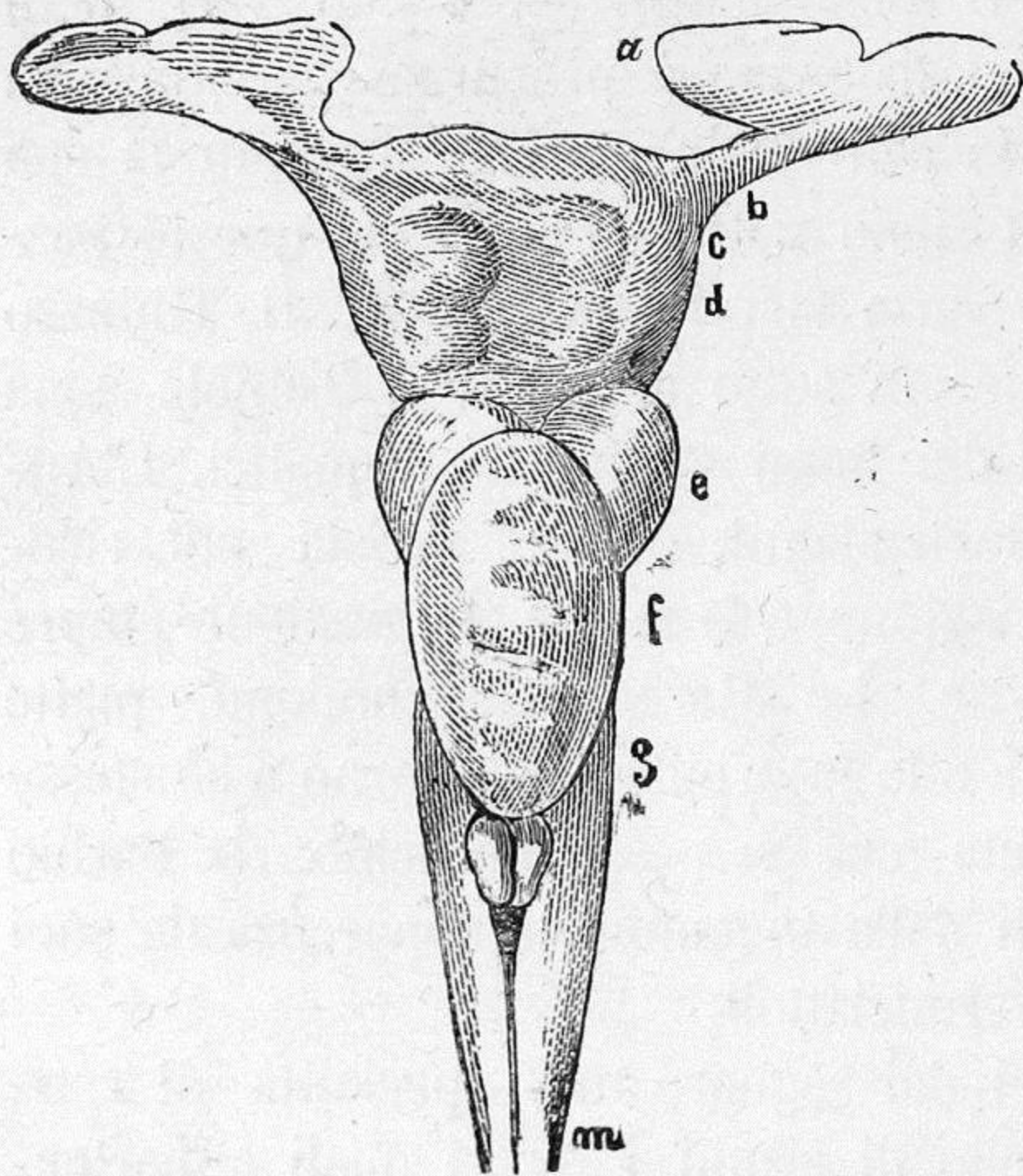
Questi Pesci ABE, oltre agli istinti fondamentali dell'*alimentarsi* e *conservarsi,* sono anche più o meno *astuti* — e con varî modi di *furbe* arti salvano la propria esistenza, e procuransi il cibo e la preda. Il Carpione sa eludere le reti del pescatore, ficcando la sua testa nel fango, allorchè le reti sieno gettate, tantochè queste passano sopra il corpo del Pesce senza farvelo incappare. Il Ghiozzo se ne scampa, rimpiattandosi per di sotto ai sassi. Il Temolo spia dai luoghi solitarii ed ombrosi dei fiumi gli insetti acquatici. L'Anguilla si affonda nella melma degli stagni, ove se ne sta poi ricoverata durante tutta la rigida stagione, e fa le sue emigrazioni sempre col favore delle tenebre notturne. Le Razze si ascondono, piatte come sono, nel letto del mare, e lo intorbidano d'attorno a sè stesse per sorprendere la preda incauta che vi passi davvicino. Il Barbio attraesi in bocca i Pesci sedotti dalla ingannevole apparenza de' suoi bargiglioni, che somigliano a vermiciattoli.

Quì non vogliamo esimerci dal segnare una specialità di conformazione anatomica del cervello di alcuni Pesci, i quali appartengono a questa categoria seconda — intendiamo parlare del Luccio.

Anche il cervello di questo Pesce consta di *un quarto in peso ed in volume* dell'altra massa encefalica (58. 59. 60).

Ma, intantochè gli altri Pesci della sua categoria hanno due lobi cerebrali *ovoidei,* invece il Luccio ha un cervello *piriforme,* cioè più pronunciato nel senso *laterale-posteriore,* piuttostochè nell'*antero-posteriore.* Si sappia però non essere questa una nostra inspirazione ultra-frenologica; al contrario, togliamo fedelmente i disegni lineari 57 e 58 dalle figure 22 e 26 della memoria di Rusconi (*sopra lo sviluppo dei Ciprini,* Pavia 1854). Or bene! il disegno 57 rappresenta l'encefalo della Tinca, ed il disegno 58 rappresenta l'encefalo del Luccio. Giova poi ricordare che Rusconi fu uno dei più bellicosi avversarii della Frenologia.

Noi non vogliamo lasciare inosservato anche il fatto che i Pesci *astuti* della presente categoria hanno il cervello *ovoideo* (54) — e che il Luccio (58. 59), questa piccola tigre acquatica dei nostri laghi, invece ha il cervello *largo trasversalmente.* Così non abbiamo voluto lasciare senza la loro cifra convenzionale corrispondente questi due fatti distinti del zoometro cerebrale, e controsegniamo colle cifre ABC il cervello della *seconda* categoria appartenente al Luccio di notoria fierezza — mentre abbiamo controsegnato colle cifre ABE il cervello degli altri Pesci *astuti* ma non *crudeli,* appartenenti ancora a questa *seconda* categoria.

3.ª *Categoria:* ABCDE.

Di questa categoria non abbiamo esaminato nei Pesci che l'encefalo dello Squalo.

a) Bulbi olfattivi.
b) Prolungamenti olfattivi.
c) Lobi olfattivi.
d) Lobi cerebrali.
e) Lobi ottici.
f) Cervelletto.
g) Lobuli del quinto.
m) Midollo spinale, cordoni posteriori e restiformi.

Fig. 74. — Encefalo di Squalo.

Gli Squali sono, tra i Pesci, quei che vantano migliori e più sviluppate doti istintive. ARISTOTILE, PLINIO e LEURET ci raccontano varie leggende della avvedutezza adoperata da questi animali nelle loro guerre, nelle loro caccie e fin nelle loro crudeltà.

Sono i Pesci a cui LEURET ha concesso il titolo di *ingegnosi*.

§ 17. — Anatomo-fisiologia del cervello dei Rettili.

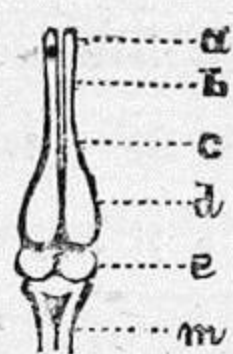
Il cervello *d* dei Rettili, conosciuto sotto il nome di *gangli cerebrali* o *lobi cerebrali*, si caratterizza anatomicamente alla stessa maniera di quello dei Pesci, colla avvertenza però che trovasi maggiormente fuso coi lobi olfattivi *c*, cioè più di quello che ordinariamente si presenta nei Pesci. D'altronde suole essere di un po' maggior volume ed anche con *una* commessura un po' più pronunciata, e provveduto di ventricoli. Generalmente è piriforme.

a) Bulbi olfattivi.
b) Prolungamenti olfattivi.
c) Lobi olfattivi.
d) Lobi cerebrali.
e) Lobi ottici.
m) Midollo allungato.

Fig. 75.
Encefalo di Ramarro.

Nelle risultanze delle vivisezioni dei Rettili, noi non abbiamo nulla da aggiungere nè da togliere a quanto ne ottennero FLOURENS, DUGÈS, RENZI, VULPIAN. Ci resta solo a dire che le abbiamo riconfermate sulle Rane e sui Ramarri. Laonde, per concorde ed abbreviata testimonianza dei risultati, ci limitiamo ad esporne la descrizione fattane dai suddetti Autori.

Le Rane scervellate da FLOURENS vissero per dei mesi in uno stato di *completa stupidità:* più non movevansi, a meno che non si irritassero — cioè non davano più alcun segno di intelligenza, di volizione, di *uso* dei sensi. I Ramarri, privati del cervello, non si movevano più da sè stessi; ma se si pungevano o si irritavano, muovevansi assai regolarmente; e, mentre, prima di perdere i lobi cerebrali, tentavano di mordere quando si pungevano, invece si aveva un bel pungerli, un bell'irritarli, dopo di aver perduto il cervello, chè non cercavano più di mordere (pag. 131).

Il Ramarro di DUGÈS dopo la perdita dei lobi cerebrali visse più di 15 giorni in uno stupore perpetuo, durante il quale, se veniva irritato, apriva gli occhi e si muoveva, per ricadere poscia tosto nel suo torpore. Il velenosissimo colubro dello stesso DUGÈS aveva dimenticato la sua mortifera arma, nè più adoperolla, nè più tentò di offendere: le mosse minaccianti non suscitavano più come prima nel

Rettile nè timore nè collera; intanto, se veniva irritato, mettevasi a strisciare con tutta regolarità, e sembrava evitare gli ostacoli prima di toccarli, massime se gli stessi erano di colore vivo e molto chiaro; ed anzi, anche davanti ad una forte luce, muoveva gli occhi e li chiudeva.

Le Rane scervellate da Renzi rimanevano stupide e calme, e, quando non venissero eccitate, immobili — cioè prive di volontarii movimenti. Tuttavia davano segni e prove di vedere e sentire i tocchi ed i suoni ed i sapori.

La Rana scervellata da Vulpian offriva evidentemente un cangiamento considerevole nel suo diportamento, perchè stava affatto immobile e non cercava in alcuna guisa di scappare: se la si pigliava fra le dita, essa gracchiava, ma poteva restare così nell'immobilità assoluta, conservando la sua attitudine normale, per delle ore intiere; ma talfiata essa cangiava un poco di posto, faceva anche uno o due salti e poi ritornava immobile (pag. 68). Vulpian conclude che l'ablazione dei lobi cerebrali determina nei Batracii uno stato analogo a quello che si osserva nei Mammiferi (pag. 852).

Tutto questo ci dimostra sperimentalmente che:

1. i *lobi cerebrali* dei Rettili equivalgono ai *lobi cerebrali* degli Uccelli — sono il loro *cervello;*

2. col perdere il cervello, i Rettili perdono ogni loro *istinto,* ogni *volontà,* ogni *intelligenza;*

3. ma non perdono le *sensazioni.* Egualmenle affatto come i Pesci e come gli Uccelli.

Ben riconosciuta sperimentalmente la equivalenza fisiologica dei *lobi cerebrali* dei Rettili col cervello degli altri Vertebrati, giova controllarne i rapporti di anatomico sviluppo colle funzioni psichiche di che sono corredati.

I Rettili vanno forniti di varie doti istintive per alimentarsi, conservarsi, difendersi, offendere, cercarsi anche un domicilio, e fare persino qualche società fra di loro.

Tuttavia la verità ed il fatto delle attitudini psichiche dei Rettili sono assai al disotto di quanto i miti religiosi, le fantasie e gli spauracchi del popolo e perfino alcune leggende storiche ed i simboli della scienza si compiacquero di accordare a questi animali, a cui, di fianco ai favolosi racconti della Salamandra che cammina incombusta tra le fiamme, del Basilisco che avvelena e distrugge animali e piante coll' alito e collo sguardo, del Drago che vien cavalcato negli spazii aerei dagli eroi dei nostri romanzi cavallereschi — si attribuì la pietosa lacrima al Cocodrillo, il fascino misterioso al Ser-

pente, la prudenza degna dell'arte di Esculapio e perfino la favella al furbo tentatore della prima nostra madre.

Per una più sicura verità di confronti anatomo-fisiologici noi ci atterremo all'esame di quei Rettili, che ci sono disponibili per le correlative preparazioni dei loro centri encefalici, e che d'altronde ci sono più conosciuti nei loro costumi, senza azzardarci ai racconti abbastanza sospetti intorno alla storia naturale psicologica di estranei o poco noti Rettili.

In generale i Rettili sono meno voraci che i Pesci, e sogliono nel loro letargo invernale essere condannati ad un lungo digiuno. Ma allorchè se ne destano in primavera, allora si danno a far la caccia ai molluschi, ai rettili più piccoli di loro, ai vermi, agli anellidi, ai pesciolini, ai coleopteri, ai volatili, ai piccoli quadrupedi — sono ghiotti delle uova — e, nei grandi bisogni, i più giganti fra i Saurii ed i Serpenti attentano a più lauta vittima di Mammiferi e dello stesso Uomo.

Carnivori quasi tutti, non colgono tuttavia il pasto se non della preda ancor vivente — e la sdegnano se non si muova, rifiutando sempre ogni morta spoglia.

Pochi Rettili si accontentano anche del cibo vegetabile — solo le Tartarughe di terra colgono le radici e le erbe, prediligendo la lattuga — e quelle di mare cercano con bramosia le erbe e le alghe crescenti intorno agli scogli marini.

All'istinto del cibarsi va associato in tutti i Rettili l'istinto di conservarsi. Il quale si manifesta in loro col ricorrere alla forza quando sono minacciati da pericolo, e quando vedonsi inseguiti. Ma nella stessa loro fuga sembrano dimostrare qualche predilezione a scegliere il ricovero di un luogo piuttosto che di un altro; sorpresi su largo stradale, i Colubri costeggiano la via, per dirigersi all'abitazione ordinaria dei loro nascondigli — rintananansi nei forami della terra e delle muraglie, fra i tronchi ed i fessi alberi, i Sauriani — fra le erbe folte i Serpenti, o fra i sotterranei crepacci — nei fondi melmosi o nelle pozzanghere o fra le palustri erbe i Batracii, i quali vi si tuffano ad ogni rumore e vi stanno rimpiattati finchè cessi il pericolo. Nè sogliono lontanarsi dal fedele ricovero di domicilio, affinchè pur sempre possano ritrovarsi alla portata di rifugiarvisi ad ogni bisogno. Poi all'appressare della rigida stagione, tutti ritiransi entro alle sotterranee buche o sotto alle pietre, passandovi la invernata, finchè non ne li richiami la amica primavera. Che anzi tutti i Rettili scelgono ed amano una loro particolare abitazione, sono abi-

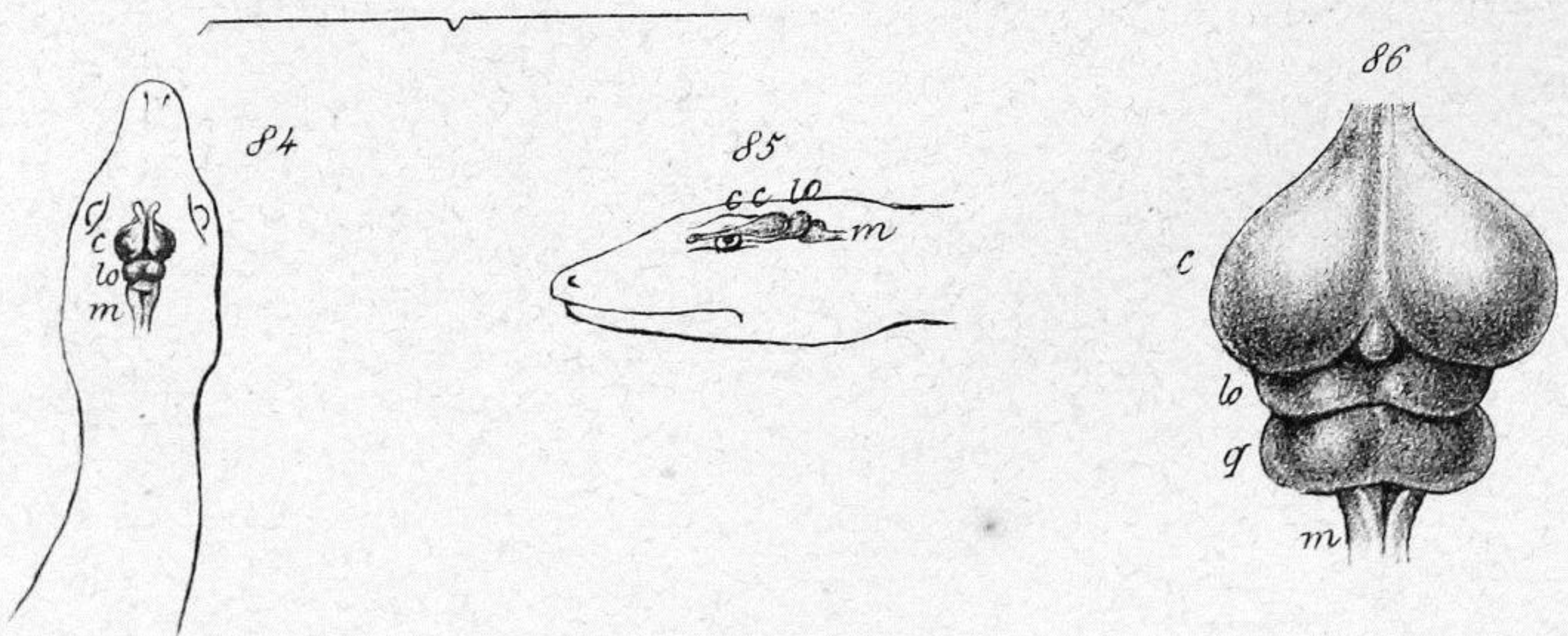
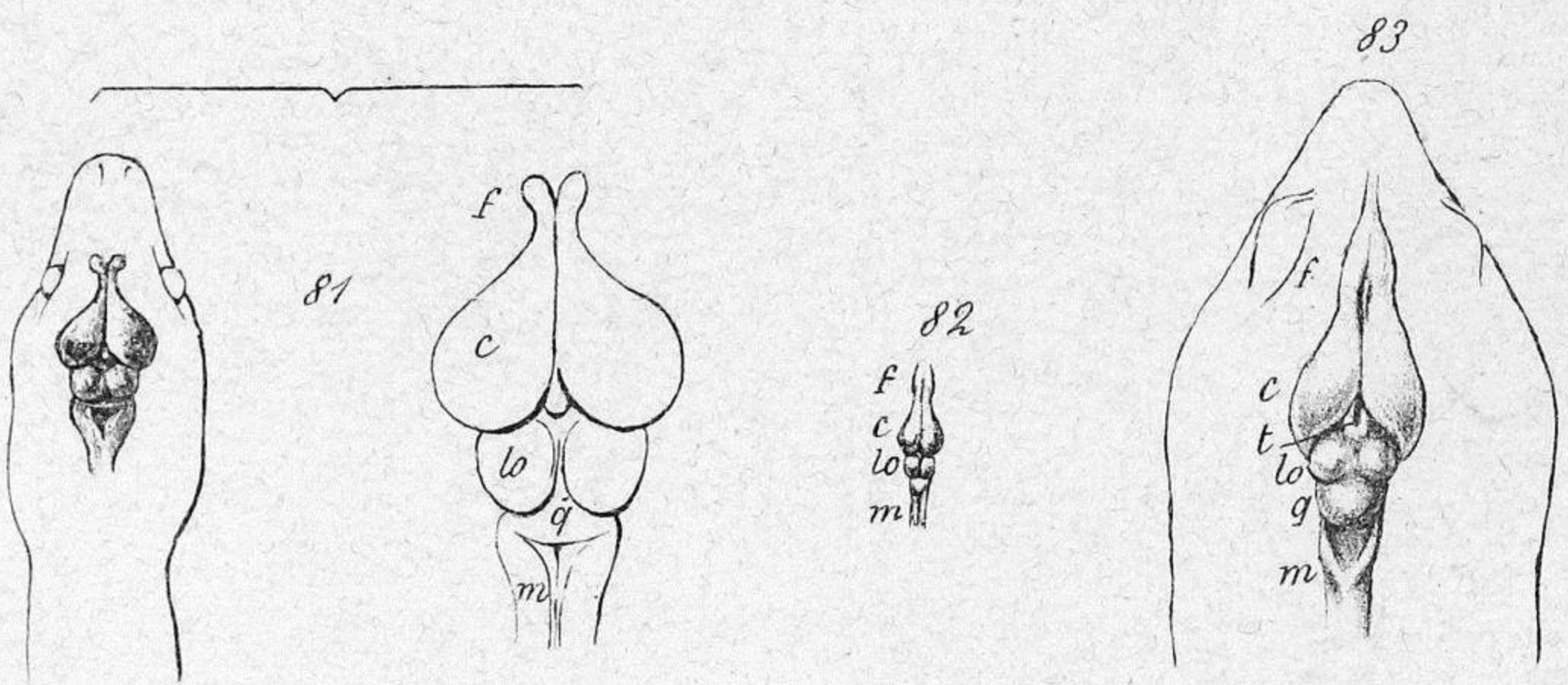
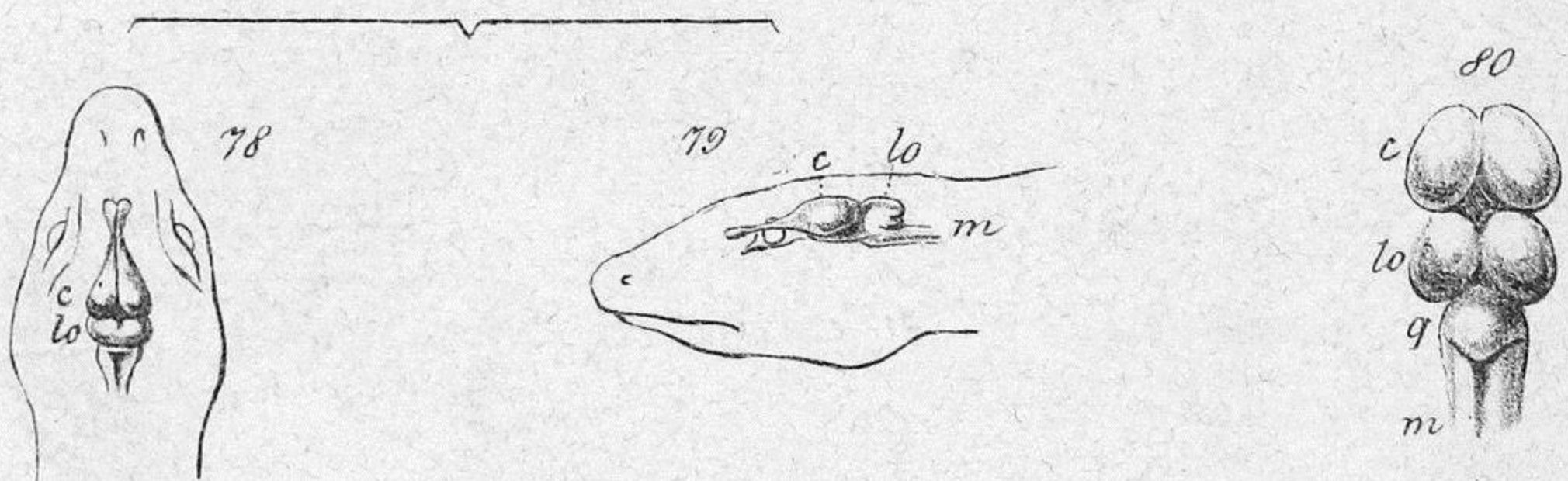
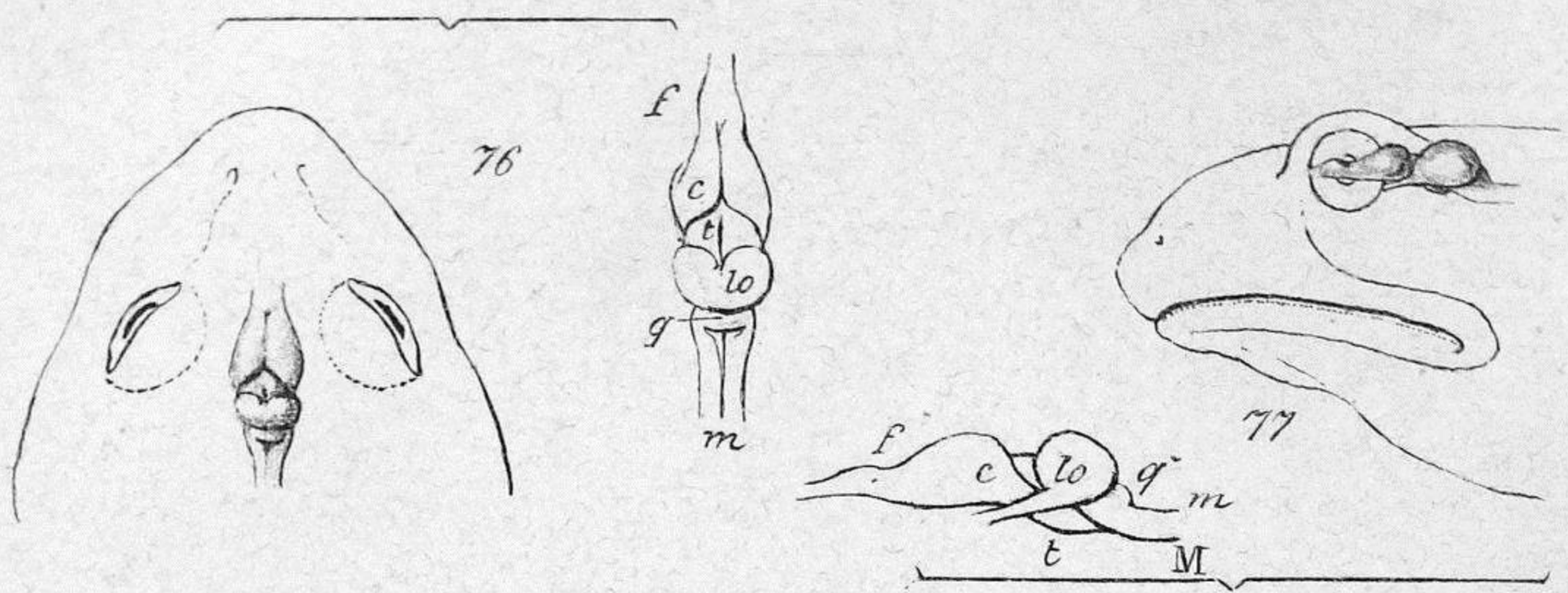
tati i boschi dalle Tartarughe terrestri, le sponde dei laghi e delle acque tranquille dalle Emidi, i lidi marini e gli alti scogli dalle Cheloniane, i terreni sabbiosi ed imboschiti dalle Testuggini greche, i luoghi erbosi e soleggiati da alcune Lucertole, da altre i cespugli e gli sterpi o i forami dei muri o dei vecchi alberi o delle macerie: invece dagli Ofidii le posizioni apriche e le arse praterie o i crepacci del secco terreno o i sotterranei delle case deserte ed abbandonate; o da alcuni le terre basse ed acquitrinose ed i boschi vallivi e gli argini dei canali popolati da giunchi e da erbe palustri; dai Batraciani le piante frondose, le praterie o le riviere delle pozzanghere o dei fossati, o le grotte e gli scavi sotterranei e tenebrosi ed umidi.

È proprio di tutti i Rettili qualche istinto di astuzia, adoperata nell' impadronirsi della vittima, nell' attaccare l' inimico, nel salvarsi dai pericoli. Nè solamente fuggono, ma adoprano dell' arte, si insospettiscono, si mettono all' erta. Le Tartarughe si allarmano, stanno vigili all' appressarsi di un pericolo, o ritiransi sotto la propria corazza; oppure spiano la preda e la colgono alle spalle. I Batracii insidiano gli Insetti e li colpiscono di repente colla piatta e larga lingua. E quando poi, alla lor volta, sono per restare pasto e vittima dei Sauriani e degli Ofidii, e vedono di non poter fuggire al loro persecutore, fingonsi morti e stanno là immobili, finchè l'aggressore li abbandoni, contro il quale non hanno mezzi nè forze per difendersi. I Serpenti poi vanno celebrati, e certamente troppo, per la loro astuzia, tantochè con metafora iperbolica furono chiamati a rappresentare il simbolo della furberia nei libri sacri, e nei riti pagani col serpe di Esculapio. Per ultimo i Saurii, adocchiata una volta la preda in un Insetto, lo avvicinano bel bello e di soppiatto, e, appena ne sono alla portata, gli si slanciano addosso e lo ghermiscono.

Non mancano i Rettili di qualche affettuosa premura verso alla loro prole, ossia per le proprie uova. È ben vero che essi non allevano mai e non custodiscono e non difendono i figli, nati dalle proprie uova; ma è vero altresì, che scelgono un luogo appartato e nascosto per deporvi le uova, ed anco lo scavano opportunamente, o coprono le uova con sabbia e con frastagli di vecchi vegetabili, o se le portano avvolte sulle coscie o le depongono sul dorso della femmina.

Così, per tutti i Rettili, dobbiamo segnare le doti cerebrali istintive dell' alimentarsi, del conservarsi, dell' astuzia, e di qualche amore di società, e di scelta del domicilio, e di cura della prole.

Segnaliamo questa categoria psichica in *quarto grado* ascendente

Nodari dis. Stab. P. Prosperini

colle cifre convenzionali *ABEHLM*. Vi appartengono i Batracii, le Tartarughe, i Saurii.

Ma i Serpenti ed i Coccodrilli devono arruolarsi in una categoria psico-zoologica ancor più elevata — essi hanno, oltre ai summentovati istinti, anche del coraggio e della fierezza. E noi segniamo questa *quinta* categoria zoologica, sulla stregua del zoometro psichico, colle cifre convenzionali *ABCDEHLM*.

Naturalmente appare dalle prefate formole come noi, livellando le varie doti istintive dei Pesci e dei Rettili, intendiamo applicare nello sviluppo psichico ascensivo e complesso delle medesime — la cifra *A* all' istinto di *alimentarsi* — la cifra *B* all' istinto di *conservarsi* — la cifra *C* all' istinto di *distruggere* — la cifra *D* all'istinto di *difendersi* — la cifra *E* all' istinto dell' *astuzia* — la cifra *H* allo istinto di *abitazione* — la cifra *L* all' istinto *materno* — e la cifra *M* all' istinto *socievole*.

Ora su tale stregua comparativa e categorica di fisiologia psico-istintiva, fa d' uopo adesso commisurare anche la anatomia cerebrale dei diversi Rettili, dei quali figurano nella *quarta* categoria *ABEHLM* i Batracii, i Saurii e le Tartarughe — nella *quinta* categoria *ABCDEHLM* i Serpenti ed i Cocodrilli.

Intanto giovi notare come il cervello dei Rettili sia generalmente più voluminoso di quello dei Pesci, e generalmente maggiore in peso e volume del resto della loro massa encefalica. Essi dunque anatomicamente, pel loro cervello, stanno al di sopra dei Pesci — come stanno al di sopra di loro colle proprie doti istintive.

Ma questo non basta.

I lobi cerebrali dei Rettili cominciano ad offrire qualche maggiore sviluppo *posteriore* — tantochè toccano e per poco oltrepassano sui fianchi il limite anterior-esterno dei *lobi ottici*. Cosa che giammai non avviene nei Pesci.

Codesta circostanza anatomica del cervello dei Rettili coincide in loro col primo pronunciarsi di qualche *istinto affettivo* verso alla dimora *H*, verso alla prole *L* e verso alla società *M*.

Ora passiamo ad istituire un esame più particolareggiato del cervello dei Rettili.

E noi possiamo anatomicamente farne una duplice naturale classificazione — distinguendo i cervelli dei Rettili, collo stesso Leuret, in *lunghi* (76. 77. 78. 79 ed 83) ed in *larghi* (81. 84. 86).

I cervelli *lunghi* sono quelli delle Testuggini, dei Batracii e dei Saurii (meno i Cocodrilli) — cioè dei Rettili della *quarta* categoria

ABEHLM, animali forniti degli istinti di alimentarsi e di conservarsi, di qualche astuzia, ed eziandio di qualche istinto della dimora, della prole e della società.

I cervelli *larghi* sui lati, e globosi di forma, sono proprii dei Cocodrilli (8 6) e dei Serpenti (meno il Boa) — cioè dei Rettili della *quinta* categoria *ABCDEHLM,* animali che, oltre all'essere dotati dei già sopra mentovati istinti *ABEHLM,* sono eziandio bellicosi e feroci *CD.*

«I Serpenti (ci dice anche Leuret) sono generalmente supe-»riori a tutti gli altri Rettili per la moltiplicità ed estensione delle »facoltà.... I Rettili più forniti per volume di cervello, sono i »Serpenti.»

È singolare il fatto anatomico che il Boa, quantunque Serpente, anzi il gigante dei Serpenti, abbia il cervello da Lucertola e da Testuggine — e che il Cocodrillo, quantunque Sauriano, anzi il gigante dei Sauriani, abbia il cervello da Serpente. Ma è altrettanto irregolare ed importante il fatto che il Cocodrillo, quantunque Sauriano, abbia gli istinti da Serpente, e che il Boa, quantunque Serpente, abbia gli istinti da Sauriano. Però noi, che crediamo stare nel *cervello* e non nella *esterna organizzazione* gli istinti, accettiamo e registriamo siccome una cosa naturalissima questo fatto nevrologico.

Tuttavia, a maggiore garanzia, ed anche per tranquillare le suscettività elevatesi su questo proposito da Leuret, amiamo offrire alcune testimonianze, le quali valgano a viemeglio assicurare quanto testè dicemmo intorno agli imbelli costumi del Boa.

«Per verità il basso popolo narra sovente strane e terribili »istorie di questo Rettile; ma non meritano fede; o, come favolose, »sono rigettate dai severi osservatori.... Nessuno lo teme; per lo »più viene ucciso a colpi di fucile; ma accade non di rado che ei »perisca di morte men nobile, che è quanto dire sotto i colpi del »bastone.... Non havvi esempio che egli abbia mai attentato alla »vita delle umane creature, ed i buoni e veridici cacciatori del Bra-»sile ridono, quando odono dimandarsi dagli Europei se sia animale »pericoloso per l'Uomo....» (Genet, *Storia Naturale,* Torino, Tomo II, pag. 380, 391).

Dai tempi del Pitone famoso di Regolo ai nostri giorni, gli spaventi del gigante Serpente sono da attribuirsi al Pitone, ma non al Boa. I Fisiologi non devono così grossolanamente confondere costumi e cervelli e caratteri zoologici di animali, insieme alle confusionarie leggende.

Quanto diversamente corre la cosa dal vigliacco e gigantesco Boa ai piccoli Ofidii, questi con *largo* cervello, quello con cervello *oblungo!!* — Arditi e feroci anche i nostri Serpentelli e le nostre Biscie e Vipere fanno strage di molluschi, di rane, di lucertole e di insetti; e quando assaliti sollevano coraggiosamente il capo ed il tronco, e spalancano la bocca, e dardeggiano la lingua, e mandano il loro sibilo acuto e prolungato, ben ci mostrano di quanto istinto battagliero e sanguinario si trovino forniti ed animati.

Noi abbiamo avuto la preziosa opportunità di notomizzare anche l'encefalo del Camaleonte (fig. 80), il cui cervello offre una forma diversa da quella degli altri Rettili — cioè non *lunga-conica* siccome quella dei Cheloniani, Sauriani e Batraciani, nè *larga* come quella degli Ofidii, ma *ovale.* Ai costumi singolari di questo curioso e famigerato Rettile corrisponde anche una particolare anatomia di cervello.

Così crediamo completata anche la rivista comparata anatomo-fisiologica della *quarta* e della *quinta* categoria psico-cerebrale degli animali, ove stanno compresi i Rettili — secondo lo sviluppo relativo del cervello nelle sue parti, nel suo peso e volume, in rapporto al numero ed alla qualità delle sue funzioni.

§ 18. — Anatomo-fisiologia del cervello degli Uccelli.

Il cervello degli Uccelli è costituito dai due lobi encefalici *c,* che sono i più anteriori e più grossi. Vi sono unificati sul davanti i lobuletti olfattivi *f.* Risultano da un grosso nucleo inferiore (striato *s,* fig. 99) e da una lamina (*a,* fig. 99) con espansioni radiate (*b,* figura 100) (lamina piana cerebrale) avvolta tutt'intorno allo striato (*s,* fig. 99) per guisa da farne un ventricolo (2, fig. 99). Ha due commessure, l'una a foggia di bindello (*v,* fig. 98. 99. 100 — rudimento del corpo calloso) l'altra più *anteriore,* a cordoncino.

f) Bulbi olfattivi.
c) Lobi cerebrali.
o) Lobi ottici.
q) Cervelletto.
m) Midollo allungato.

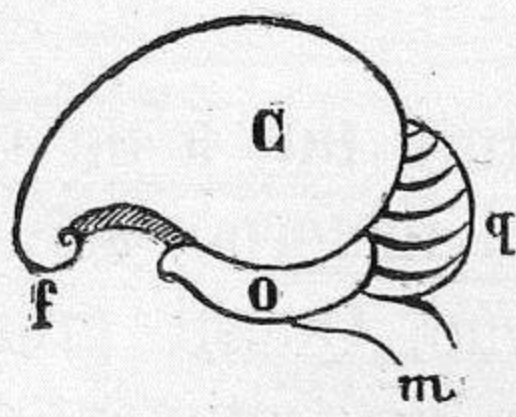



Fig. 87.
Encefalo di Tacchino veduto di profilo.

Caratteri anatomici generali della forma e della disposizione del cervello nei Volatili sono i seguenti:

1.° Stendesi all'avanti a coprire quasi intieramente i bulbi olfattivi *f*;

2.° Stendesi all' indietro a coprire i lobi ottici *o*, ma non il cervelletto *q*;

3.° Per lo sviluppo nel suddetto diametro *antero-posteriore*, ma specialmente pel grande sviluppo nei diametri *verticale* e *laterale* acquista una grande predominanza su tutti gli altri organi encefalici, — costituendo *due terzi* dell' assieme della massa encefalica.

Caratteri anatomici speciali della forma e della disposizione del cervello, nelle diverse famiglie dei Volatili, ci pajono i seguenti:

1.° Cervelli *piriformi*, molto acuminati in avanti. — Appartengono alla massima parte dei Volatili: più propriamente ai Gallinacei (fig. 88. 89), ai Colombini (90. 91), ai Passeri (92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100).

2.° Cervelli assai *larghi* trasversalmente. — Appartengono agli Accipitri (fig. 101. 102. 103).

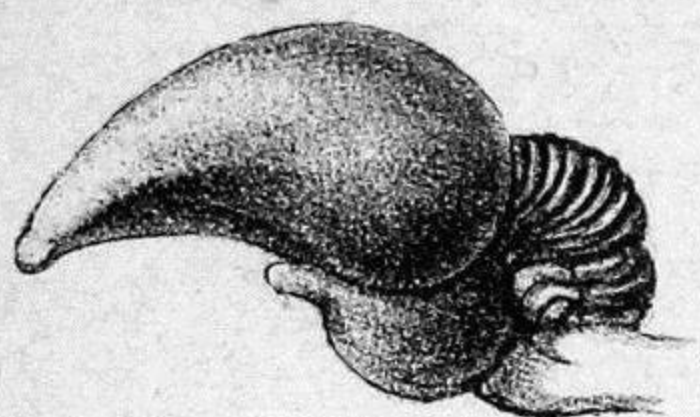
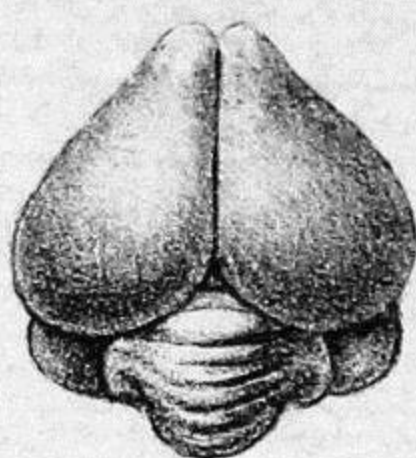
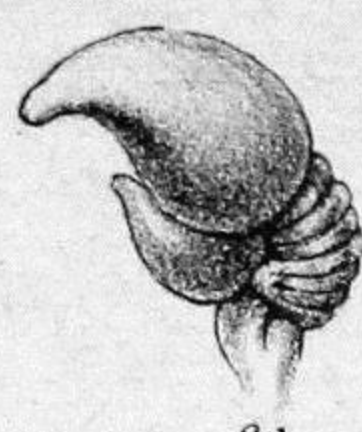
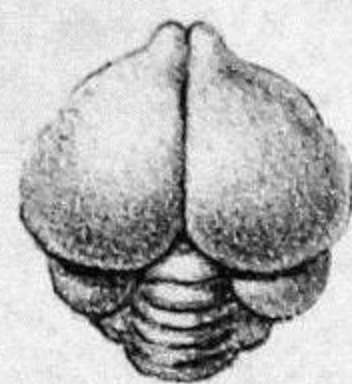
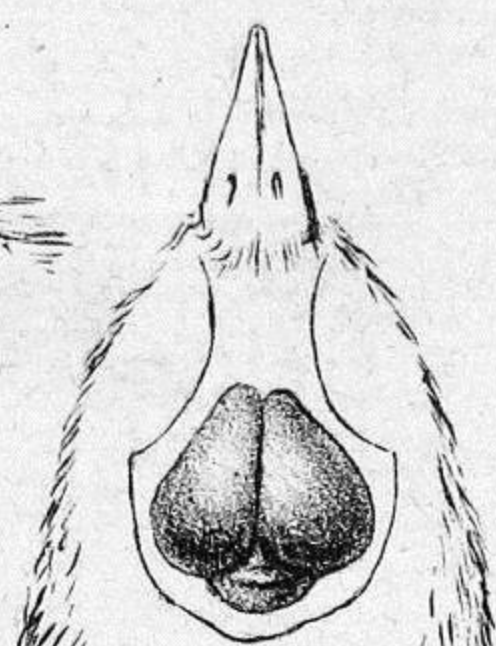
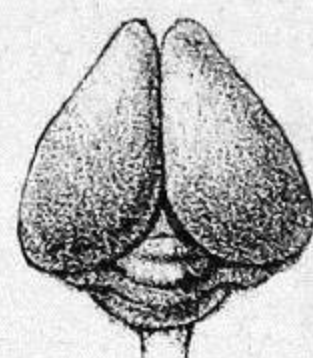
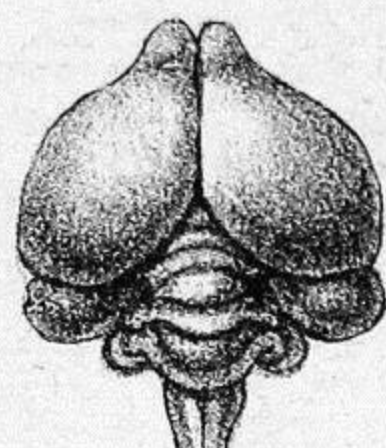
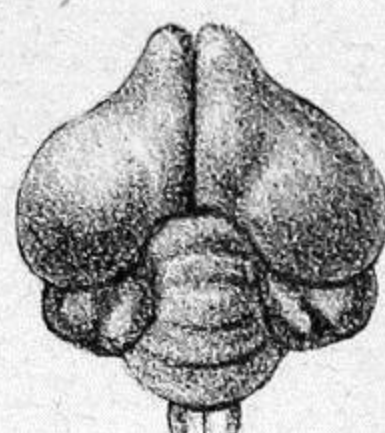
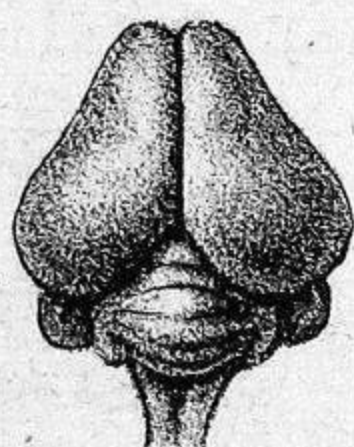
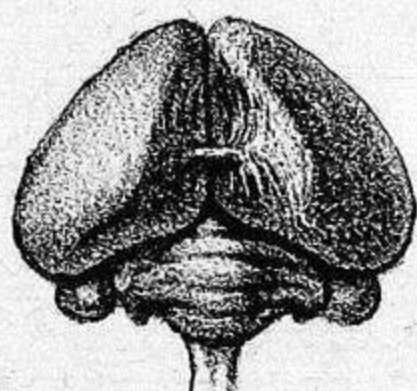
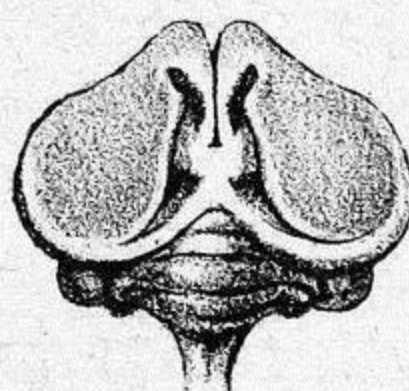
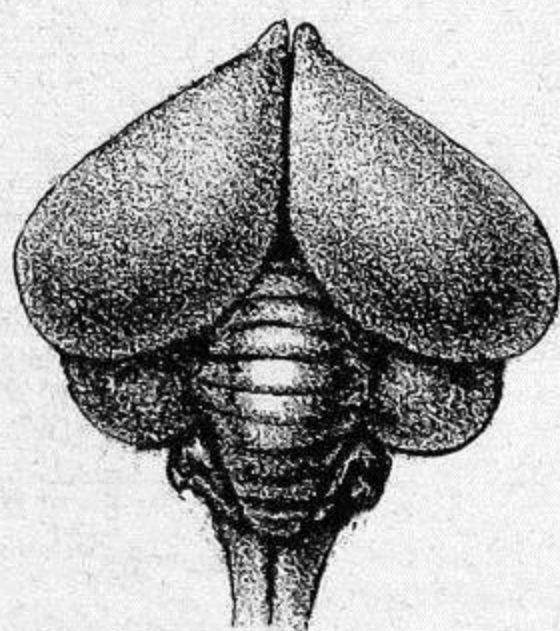
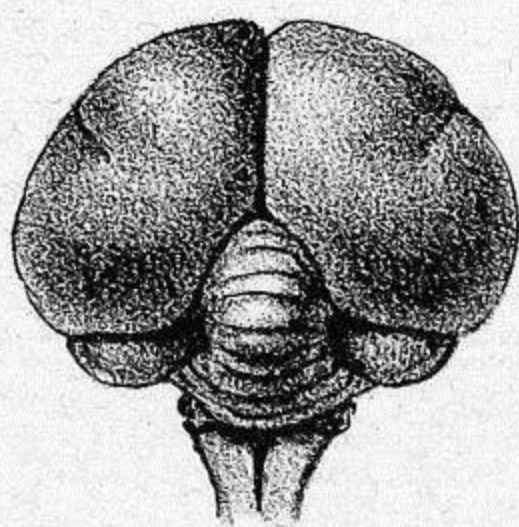
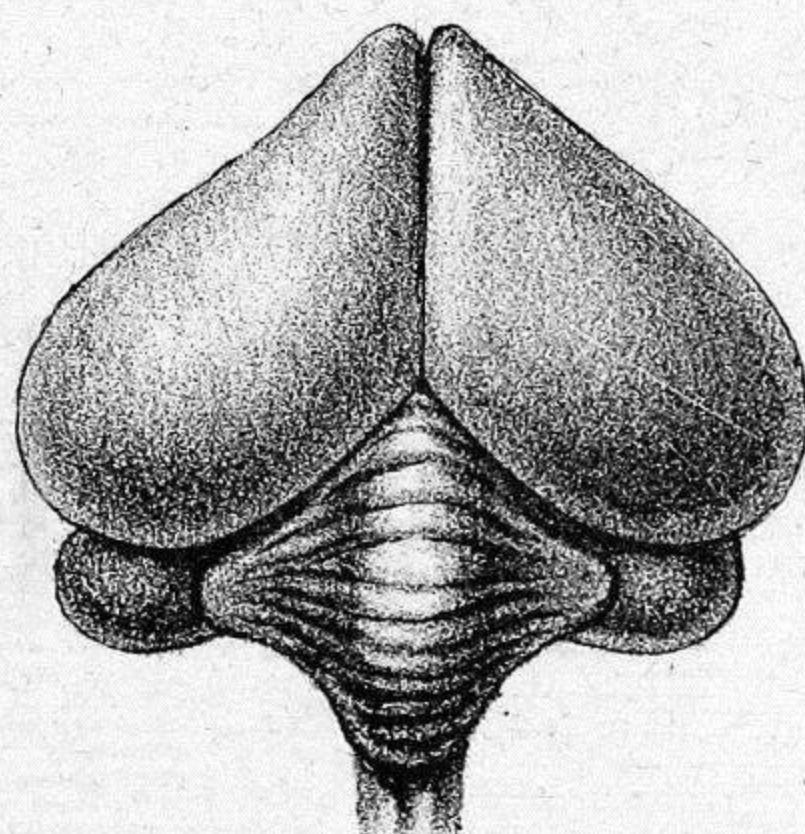
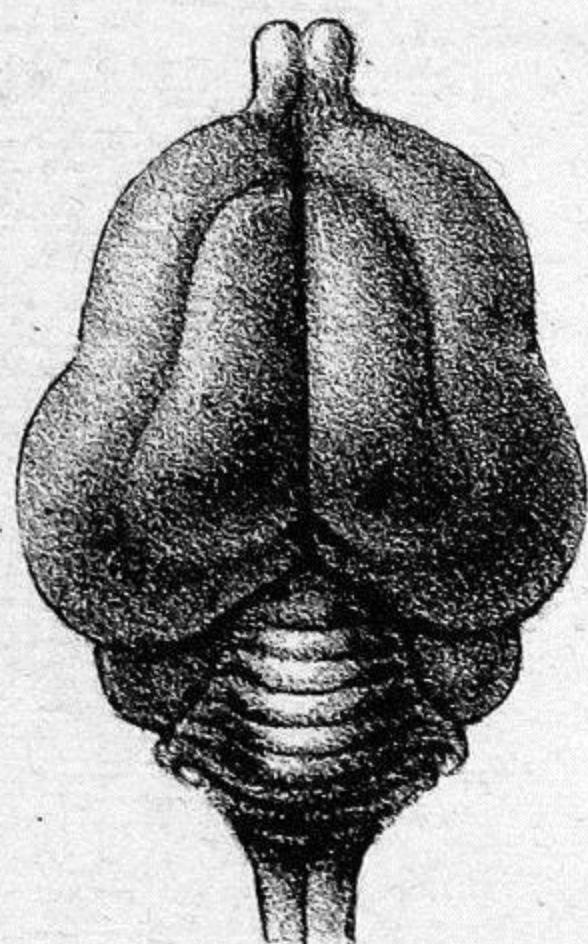
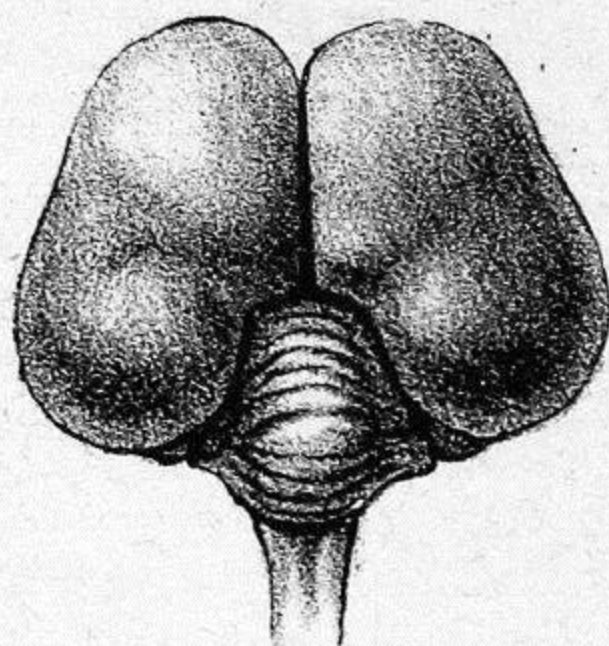
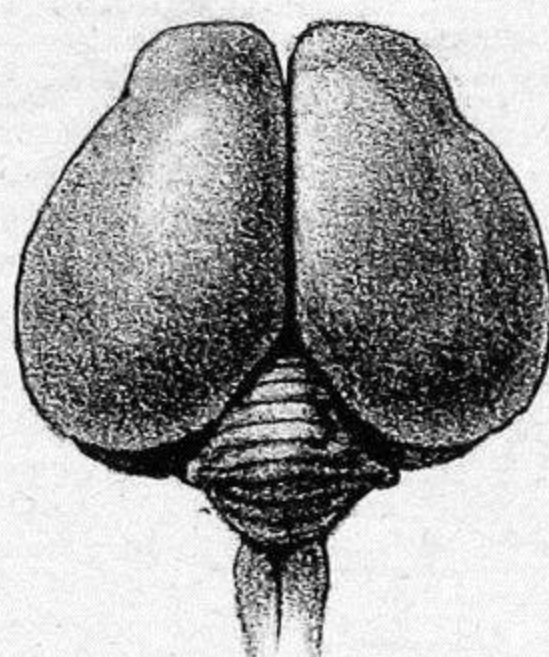
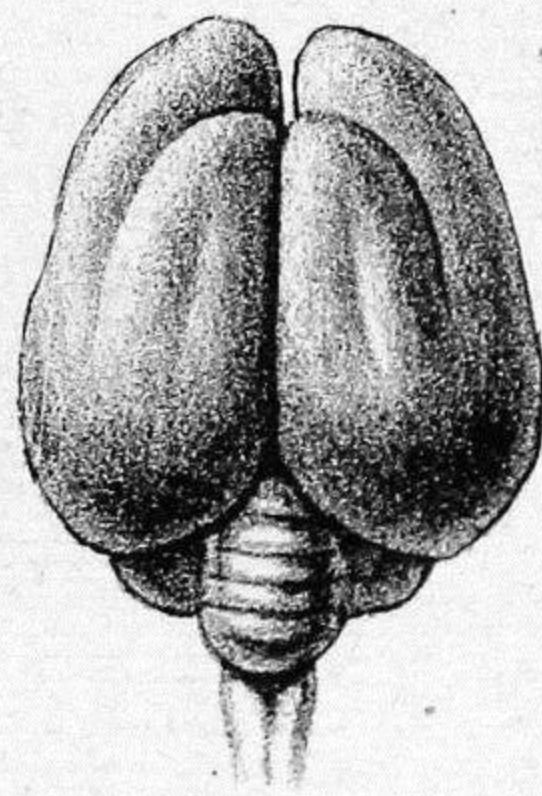
3.° Cervelli più *rotondati* all' avanti, cioè con uno sviluppo notevole anche della porzione anteriore (frontale) più che negli altri Volatili. — Appartengono ai Papagalli (107) ed anche ai Corvi (105), alle Oche (104) ed ai Picchi ed alle Gazze (106).

Controlliamo le indicate disposizioni e forme anatomiche, *generali* e *speciali* del cervello degli Uccelli, colla loro fisiologia psichica.

Al pronunciarsi del cervello in tutte le direzioni corrisponde negli Uccelli un appannaggio di doti psichiche, molto più esteso ed elevato che non sia nei Pesci e nei Rettili.

Poniamo che il nostro globo, come nelle sue prime epoche paleontologiche, fosse popolato solamente da quei Vertebrati inferiori del cui cervello tessemmo la storia anatomico-fisiologica nei due precedenti paragrafi 16 e 17. E la terra offrirebbe uno spettacolo melanconico di un teatro freddo, silenzioso, egoista, ove la vita animale non si manifesterebbe che da qualche ronzio, da qualche fischio, da qualche monotono gracchiamento.

Sieno fatti gli Uccelli! E la natura tutt' a un tratto si abbella e si ravviva. I canti dell' amore e del materno affetto rallegrano la atmosfera e salutano l' astro del giorno. Questi graziosi ospiti dell' aria vivono di una vita di passione, di sentimento, di intelligenza. Non è più la sola fatale monotonia e necessità degli atti istintivi egoistici, che, senza mai nulla perfezionarsi e nulla apprendere di nuovo, farà compiere agli animali le sempre identiche operazioni per tutta la loro vita. Gli Ovipari a sangue caldo impareranno col soc-

corso delle loro doti mentali a modificare, a variare le loro azioni, a servirsi della educazione coll' Uomo, a perfezionarsi nelle loro operazioni psicologiche, ad imitarci, a prendere parte alla nostra vita — essi imparano e si educano, restano ingannati e si correggono, sbagliano e si ravvedono. Colla vista superano l' Uomo istesso, lo superano colla cognizione dei luoghi e colla velocità dei movimenti.

Noti ed utilizzati nella nostra vita domestica e sociale — narrati e ricantati dai Naturalisti, dai Poeti e dai Novellieri — sono i costumi di questi graziosi ospiti dell'aria. Fino le più basse doti istintive, che erano parteggiate anche dai Rettili e dai Pesci (gli istinti di conservarsi e di alimentarsi, di distruggere e di combattere, di amare e cercarsi un domicilio, e l' astuzia) vengono abbellite e perfezionate nelle loro molteplici ed intelligenti manifestazioni. Mirabilmente si intrecciano gli istinti della alimentazione e dell' astuzia al sentimento di *rispetto,* quando l' uomo si serve dei Falconi nella caccia, e si serve degli Uccelli della China nella pesca — si intrecciano all'*affetto materno,* quando i pennuti genitori si affaccendano ad allevare i proprii neonati con sì pietosa cura, che fece echeggiare le cetre dei più gentili Poeti, e che meritossi il confronto fattone per sè stesso dal Cristo — e si intrecciano nella *conoscenza dei luoghi,* la quale ne fece i più esperti viaggiatori e migratori da Aleppo a Babilonia e da Venezia a Cipro — e si intrecciano nella *conoscenza del tempo,* quando discendono alle fisse ore sulla piazza di S. Marco in Venezia, o sulla piazza di Parma, a bezzicarvi il distribuitovi grano, o quando alle determinate ore si avvicendano fra di loro nella covata delle uova — si intrecciano all' istinto *battàgliero* e *distruttivo,* quando scendono sui nostri campi a falangi per distruggere le miriadi degli insetti e di rettili e di piccoli mammiferi, tantochè sembra quasi che la Provvidenza si serva della potente loro opera di distruzione per salvare i prodotti delle nostre campagne; o quando offrono lo spettacolo dei Galli combattenti — e si intrecciano ad una stupenda abilità di *costruzione* e ad un affetto tenace e vivo di *domicilio* e della *prole,* quando accomodano ed architettano i loro nidi nei luoghi prediletti e nelle più opportune maniere a tenore delle bisogna ed utilità delle proprie abitudini e circostanze — e si intrecciano al più tenero e caldo affetto di *società* e perfino alla *conoscenza degli individui* amati, quando conducono una vita monogama con quel solo compagno per tutta la vita, e perfino al servigio di quel dato e solo padrone, o salvano il Campidoglio dal barbarismo Gallico . . . .

Ci sarebbe uopo di più lunghe pagine per offrire il quadro delle molteplici doti psichiche, di che vanno adorni i Volatili — doti non solamente istintive ed affettive, ma eziandio *intellettive* (nozione dei luoghi, dei tempi, delle persone).

A scopo di brevità e di imparzialità, ci serviremo volentieri di una testimonianza la quale è altrettanto autorevole quanto scevra di qualsiasi sospetto di frenologiche deferenze — vogliamo dire di Leuret. — « Lo studio dei Vertebrati inferiori ci apprese che con » dei ganglî encefalici piccolissimi corrispondono facoltà poco nume- » rose ed applicabili solamente ad oggetti materiali. Ora avanzan- » doci, andiamo vedendo svilupparsi il ganglio cerebrale, e, con una » progressione analoga, estendersi gli istinti e svegliarsi delle facoltà » d'un ordine superiore. È forse il caso che fa mandare così di » concerto due ordini di fenomeni sì differenti gli uni dagli altri » quanto alla loro natura, oppure havvi fra di loro una relazione » necessaria? Poca materia nervosa, e degli istinti limitati alla ali- » mentazione, alla riproduzione; quantità più considerevole di questa » materia, ed ai detti istinti vengono ad aggiungersi la crudeltà e » l'astuzia; più ancora, ed ecco della sociabilità, delle passioni forti, » dell' intelligenza, delle facoltà morali, ecc. »

Così Leuret, sul proposito del cervello degli Uccelli e delle loro correlative facoltà psicologiche.

E noi, fin quì, con lui.

Ma non siamo con Leuret nel ripetere le seguenti sue parole: — « Alleanza bizzarra! »

Invece noi concludiamo: — Alleanza necessaria anatomo-fisiologica fra organo e funzione!

Infatti, seguendo sempre la regola psico-encefalometrica, la quale abbiamo adottata in base al rapporto proporzionale di sviluppo del cervello verso a quello degli altri centri encefalici, noi abbiamo i seguenti risultati di cifre appo i diversi ordini dei Volatili:

VOLATILI DIVERSI	Peso in grammi				PROPORZIONE	
	cervello	cervelletto	lobi ottici ed epencefalo	complessivamente centri encefalici, meno il cervello	delle altre parti encefaliche	col cervello
Papagallo	4	0,5	0,9	1,4	1	3
Oca	9	1,8	2,0	3,8	1	2,5
Corvo	3	0,3	0,9	1,2	1	2,5
Gallina	2	0,5	0,5	1,0	1	2

Laonde bisogna collocare gli Uccelli in una categoria superiore a quella degli altri Ovipari sin quì esaminati, cioè in una *sesta* categoria ascendente, ove il cervello è per lo meno il doppio in volume e pèso, dell'insieme degli altri organi encefalici.

Fin quì nulla di straordinario — è sempre la massa cerebrale che va guadagnando di sviluppo in ragione dello sviluppo delle sue funzioni.

Procediamo a qualche cosa di più particolare — cioè alla triplice speciale disposizione dei cervelli *piriformi* o *larghi* o *subrotondi* nelle varie famiglie dei Volatili — e controlliamone le speciali attitudini psichiche.

I cervelli che non sono così *aguzzi all' avanti,* ma presentano uno sviluppo discreto anche nella loro parte frontale, sono quelli delle Oche (fig. 104), dei Corvi (105), delle Gazze (106), dei Picchi e specialmente dei Papagalli (107) — cioè degli Uccelli più intelligenti.

In un punto così delicato, ove potrebbero suscitarsi delle velleità o delle scrupolose suscettibilità frenologiche, noi ci trinceriamo nelle riserve; ed amiamo invocare ancora una certamente imparziale quanto solenne autorità, quale è quella di Leuret. E ci limiteremo a riferirne con integrale autenticità i testi seguenti:

« I Papagalli hanno tutti il cervello più lungo che largo, ed » essi sono i più intelligenti fra gli Uccelli; gli altri hanno tutti il » cervello molto più sviluppato lateralmente che anteriormente ed in » addietro, ed essi sono generalmente riguardati come stupidi » (pagina 347).

« Il cervello del Papagallo si restringe meno in avanti che quel» lo di tutti gli altri Uccelli, esso è colà voluminoso ed arrotondato » (pag. 353).

« È certo che la massa cerebrale anteriore del Papagallo è più » considerevole che quella di tutti gli altri Uccelli che io ho studiato » (e ne ho studiati in grandissimo numero); l'ispezione del cervello » di questi animali basta per darcene la prova » (pag. 353).

« Gli Uccelli anche meglio provveduti di intelligenza dopo il » Papagallo, come la Gazza, il Corvo, hanno, alla parte anteriore, il » cervello prolungato in una punta abbastanza affilata che contribuisce » ad aumentarne il diametro antero-posteriore, senza tuttavia che il » volume del cervello sia in un rapporto diretto con questo allunga» mento » (pag. 353).

Veniamo ai cervelli *larghi*.

Ed anche qui facciamoci dovere di schermire tutte le escandescenze dei partiti, appostandoci dietro alle positive barricate elevate coi compassi e colle bilancie dagli stessi avversarii dichiarati della Frenologia, cioè da Lelut, Wenzel e Leuret. Eccone dunque le fredde e positive risultanze di proporzioni numeriche:

Larghezza del cervello sta alla sua *lunghezza* negli Uccelli
rapaci = 1:70; negli altri Uccelli = 1:81 (secondo Wenzel) [1]
» = 1:67; » = 1:80 (secondo Serres) [2]
» = 1:67; » = 1:82 (secondo Lelut) [3]
» = 1:68; » = 1:82 (secondo Leuret) [4]

Giustamente concludiamo con La-Place: — « Nelle Tavole di Leuret, gli Uccelli che hanno il cervello *più largo* nella parte che corrisponde alla *distruzione*, sono gli *Uccelli di rapina.* »

Vi si conformano anche gli altri disegni originali che noi abbiamo potuto aggiungervi nelle figure 101. 102. 103.

Le cifre ed il compasso, nelle mani stesse degli avversarii di Gall, per la anatomo-fisiologia comparata del cervello dei Volatili,

[1] *De penitiori structura cerebri humanorum et brutorum* (Tubin. 1812).
[2] Op. cit., T. 2, p. 585.
[3] *De l'organe phrénologique de la destruction chez les animaux* (Paris 1868).
[4] *Anatomie comparée de syst. nerv.* (Paris 1839, pag. 289).

hanno fornito un omaggio più solido alla distribuzione organologica delle facoltà psichiche, meglio che non abbiano certamente fatto gli oroscopi e le fattucchierie dei palpamenti cranici.

Restano i cervelli *piriformi* a tutti gli altri Volatili meno *intelligenti,* meno *rapaci* e non *sanguinarii.*

§ 19. — Mammiferi.

I lobi cerebrali dei Mammiferi, detti anche *emisferi cerebrali* nei Mammiferi superiori, hanno tutti per cadaun lato, un *corpo striato,* intorno al quale si avvolge in modo più o meno complicato una lama grigio-midollare, formandosene così i ventricoli laterali, con una piccola commessura anteriore e con un' altra più vistosa commessura, la quale porta il nome di *corpo calloso* e che va grandeggiando in proporzione allo sviluppo della lama cerebrale *circonvolvente.*

Il cervello dei Mammiferi è *liscio* (cioè senza marcate *circonvoluzioni*) o con *circonvoluzioni* più o meno complicate.

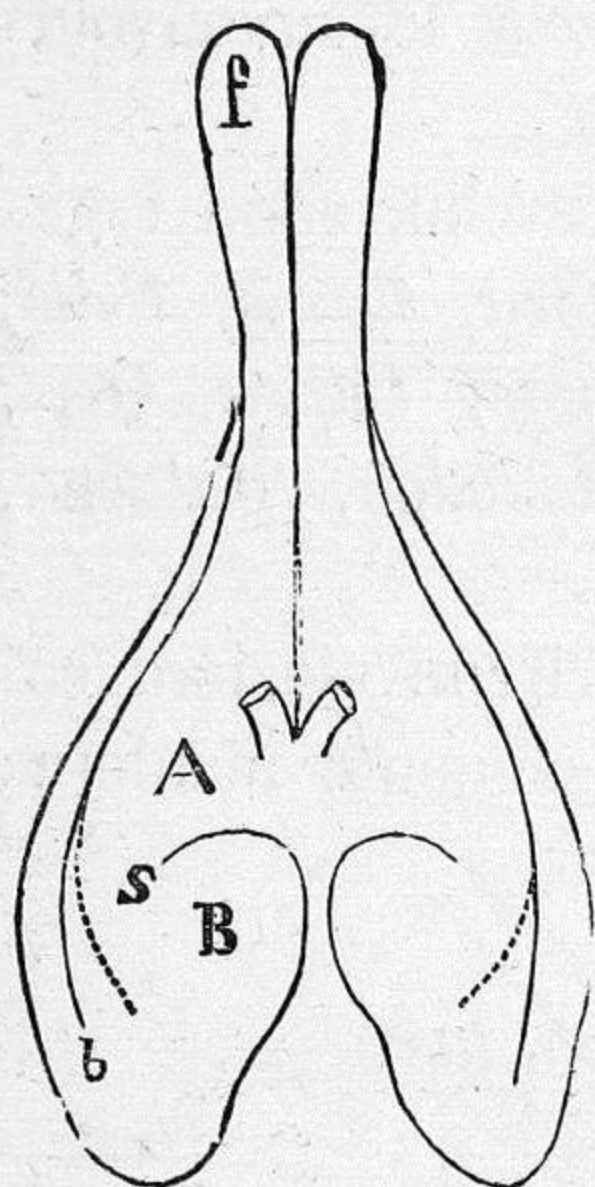



Fig. 104.
Base dell' encefalo di Coniglio.

Tra i Mammiferi, hanno cervello più o meno liscio, cioè senza vere circonvoluzioni, i seguenti generi linneani: *Vespertilio, Bradypus, Myrmecophaga, Manis, Dasypus, Didelphis, Talpa, Sorex, Erinaceus, Hystrix, Lepus, Castor, Mus, Sciurus, Noctilio.*

I cervelli *lisci* dei Mammiferi inferiori si assomigliano ai cervelli dei volatili — ed altrettanto assomigliansi i costumi degli uni e degli altri animali. Anzi tutto importa avvertire che anche nei cervelli *lisci* dei Mammiferi inferiori non manca giammai alla faccia basilare un *solco obliquo b,* il quale costeggia e segue la radice esterna olfattiva, e, divaricando allo indietro, giunge quasi al limite esterno posteriore *b* del cervello. Il pezzo di cervello che vi rimane così abbastanza ben delimitato e circoscritto, viene poi suddiviso da un altro solco intermedio *s* (rudimento della scissura di Silvio) in due parti, l'una anteriore *A,* l'altra posteriore *B.*

La parte anteriore *A* è lo *striato esterno,* e dà la prima epifisi di sostanza cerebrale che si impianta sul troncone peduncolare, dopo il cotiledone dei talami ottici.

La parte posteriore *B* è la circonvoluzione *arcuata* del cervello umano, colle sue appendici.

Risulta della massima evidenza anatomica la distribuzione originaria delle fibre olfattive tanto nella parte anteriore quanto nella posteriore di questo pezzo fondamentale basilare del cervello.

I suesposti fatti anatomici li abbiamo constatati negli Scojattoli (fig. 109. 110), nei Ghiri (111. 112), nei Ricci (113), nei Conigli (114. 115. 116), nelle Lepri (117), nei Sorci (118. 119), nelle Talpe (120) e nei Pipistrelli (121, 122), per nostre proprie preparazioni.

La commessura dei cervelli lisci dei Mammiferi tiene un di mezzo fra quella dei lobi cerebrali dei Volatili, e fra il corpo calloso dei cervelli circonvoluzionati.

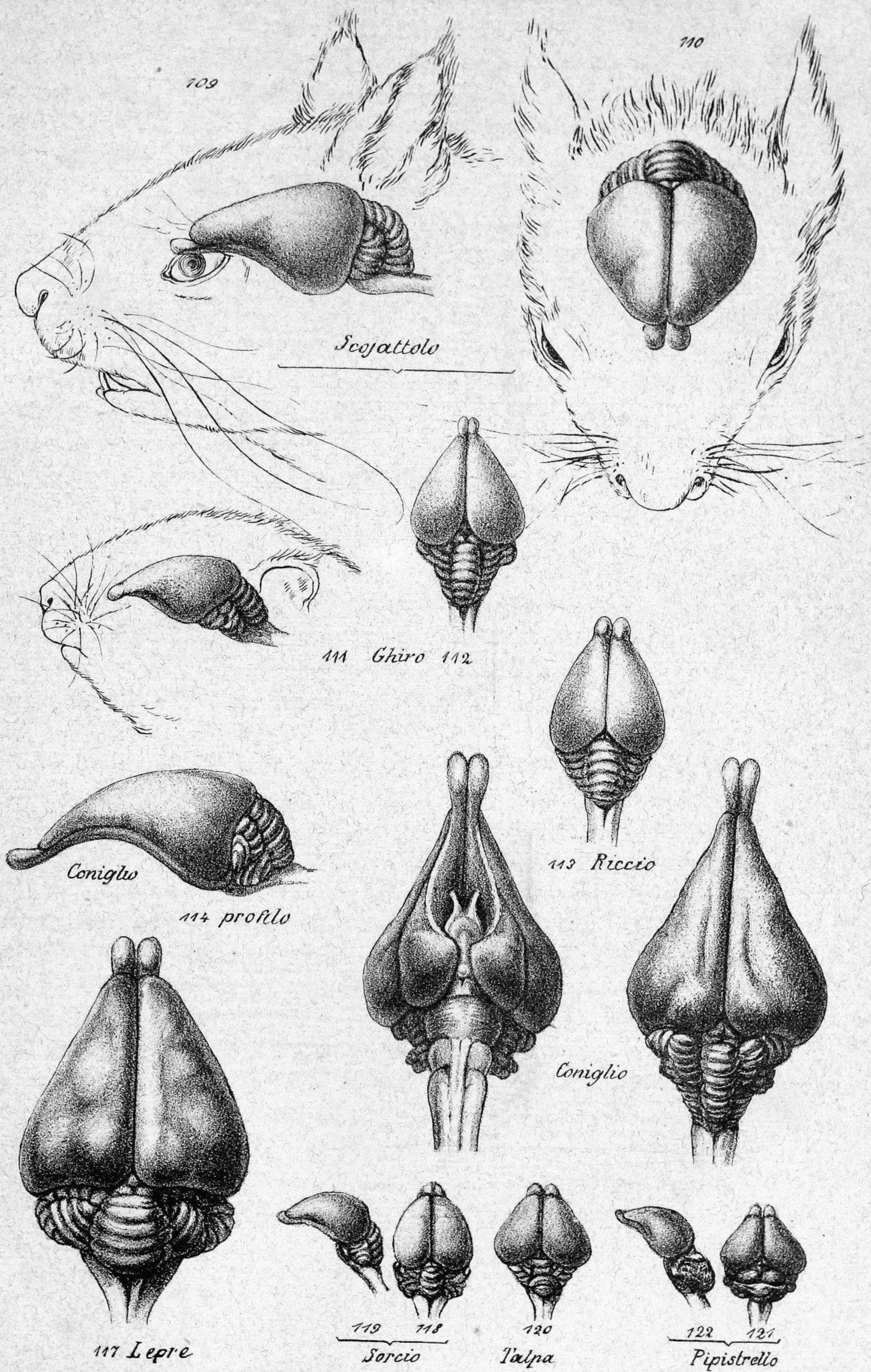
Veniamo ai cervelli *circonvoluzionati.*

L'anatomia vera delle circonvoluzioni cerebrali dei Mammiferi deve il suo primo indirizzo scientifico a Leuret. Prima di lui, lo studio delle medesime non era che una indefinita e vaga descrizione. Dopo di lui, Gratiolet ha illustrato con accuratezza le circonvoluzioni cerebrali dei Primati.

Mammiferi, che hanno circonvoluzionato il cervello, sono i generi linneani: *Homo, Simia, Lemur, Elephas, Phoca, Canis, Felis, Viverra, Mustela, Ursus, Camelus, Moscus, Cervus, Capra, Ovis, Bos, Equus, Hippopotamus, Sus, Rhinoceros, Monodon, Balaena, Physeter, Delphinus.*

E secondo i tipi particolari anatomici delle circonvoluzioni cerebrali, i Mammiferi potrebbersi classificare nella seguente maniera:

1. Tipo *umano:* — *Homo, Simia, Lemur.*
2. Tipo *elefantino:* — *Elephas.*
3. Tipo *cetaceo:* — *Balaena, Physeter, Delphinus.*
4. Tipo *orsino:* — *Ursus, Lutra.*
5. Tipo *equino:* — *Equus.*
6. Tipo *suino:* — *Sus, Hippopotamus? Rhinoceros? Mastodon?*
7. Tipo *pecorino:* — (Ruminanti) *Ovis, Capra, Bos, Cervus, Moscus, Camelus.*
8. Tipo *canino:* — *Canis L.*
9. Tipo *felino:* — *Felis L., Furus, Martes, Viverra, Mustela.*

Codesti tipi anatomici cerebrali sono cotanto caratteristici e costanti per le mentovate famiglie di animali, che potrebbero servire egregiamente a darci una classificazione zoologica anatomo-fisiologica ben più importante e scientifica di quelle che finora si contesero e si contendono il terreno della Storia Naturale.

«Havvi (ripeteremo con GRATIOLET) una forma di cervello pro-
»pria alle Scimie ed all'Uomo: ed havvi eziandio nelle pieghe ce-
»rebrali, quando appariscono, un ordine generale, una disposizione,
»il cui tipo è comune a tutti questi esseri. Cosiffatta uniformità nella
»disposizione delle pieghe cerebrali nell'Uomo e nelle Scimie, è
»degna, al più alto grado, dell'attenzione dei Filosofi. Altrettanto,
»havvi un tipo particolare delle circonvoluzioni cerebrali nei Makis,
»negli Orsi, nei Felini, nei Cani ecc., e finalmente in tutte le fa-
»miglie d'animali. Cadauna di queste ha il suo carattere, la sua
»norma; ed in ciascuno di questi gruppi le specie possono venire
»facilmente assembrate in riguardo alla sola considerazione delle pie-
»ghe cerebrali.» (*Mémoire sur les plis cérébraux de l'Homme et des Primates*, Paris, pag. III).

È un fatto ben importante che tutti i sunnominati nove gruppi zoologici di Mammiferi possiedono costumi loro particolari, come possiedono loro particolari tipi cerebrali — un carattere psicologico corrispondente al carattere del tipo cerebrale.

Certamente sarà un'impresa utilissima per le Scienze anatomo-fisiologiche l'esaminare i rapporti anatomici di questi tipi colle relative facoltà psichiche, e la corrispondenza delle circonvoluzioni dei Mammiferi colle circonvoluzioni umane.

Ben ce lo espresse GRATIOLET colle seguenti parole: *Questione importante, ma insolubile nello stato attuale della Scienza, è quella della determinazione delle pieghe cerebrali omologhe negli animali che appartengono a famiglie differenti.* (Opera succitata, pag. III).

La anatomia comparata delle circonvoluzioni cerebrali e lo studio dei tipi cerebrali zoologici in rapporto ai costumi ed alle facoltà psichiche degli animali, ed in rapporto alle circonvoluzioni del cervello umano ed alle facoltà psichiche dell'Uomo, è impresa così grandiosa e così importante da crearne dei volumi e da occuparne la vita di più Uomini.

LEURET ne ha posto le prime basi. Ed era tal Uomo che ne era capace. GRATIOLET ne ampliò l'edificio, estendendone le ricerche ai Primati.

Ma il campo è appena delibato nei primi tentativi della sua coltivazione.

Noi non abbiamo nè il tempo, nè i mezzi, nè le forze di soddisfare ad un sì vasto e sì grave cómpito. Tuttavia ne assaggiammo una iniziativa almeno pei tipi degli animali più conosciuti (umano, equino, suino, pecorino, canino, felino). Ed abbiamo messo a profitto le ri-

cerche, forniteci principalmente da Leuret e Gratiolet, per la anatomia dei tipi cerebrali elefantino, cetaceo ed orsino.

Tipo Felino.

Serva di esempio il cervello del Gatto. Anche il cervello di Leone, di Tigre, di Pantera, di Foina, di Furetto, hanno una distribuzione identica, siccome appare dalle Tavole di Leuret.

Ed altrettanto il cervello di Leopardo, come noi stessi ne abbiamo avuto occasione di farne l'anatomia.

Le circonvoluzioni sono disposte in serie regolari concentriche, delle quali una è *interna* (circonvoluzione fondamentale) — le altre, al numero di quattro, sono *esterne*.

Leuret le ha, nei Mammiferi, individuate col titolo di Numeri progressivi I, II, III, IV.

E noi pure, per evitare possibilmente le confusioni dei neologismi ed ogni capriccio di innovazione, ci atterremo allo schema numerico di Leuret, segnalando la serie *prima, seconda, terza, quarta.* Solamente ci permetteremo di distribuire sopra queste quattro serie anche le circonvoluzioni *frontali,* che da Leuret furono messe nel particolare comparto delle così dette *sovrorbitali.* E così potremo fondere insieme anche i risultati degli altri Autori, per quanto essi esaminarono sotto un aspetto sintetico tutte le circonvoluzioni cerebrali, senza escluderne le frontali.

SERIE PRIMA (*CEFI*), *prima circonvoluzione* (Leuret). S'aggira intorno alla scissura di Silvio; forma il confine estremo del cervello. L'angolo della scissura di Silvio ne fa naturalmente due porzioni *C EFI*. Della porzione anteriore, è *sovrorbitale* (Leuret) o *frontale* quella *I* che sovrasta al *bulbo olfattivo* e che concorre a formare l'estremità anteriore del cervello.

SERIE SECONDA (*DF*), *seconda circonvoluzione* (Leuret). Nei Felini si unisce alla *prima* per una costante anastomosi +.

SERIE TERZA (*M*), *terza circonvoluzione* (Leuret).

SERIE QUARTA (*LHNRT*), *quarta circonvoluzione* (Leuret). Fra la terza e la quarta corrono due *anastomosi,* una sottile (fra *L* ed *M*), l'altra più cospicua (*N*), la quale, anzichè anastomosi, può anche ritenersi assieme alla inflessione (*R*) come una circonvoluzione *trasversa* o *verticale,* incrociante il decorso longitudinale delle quattro serie.

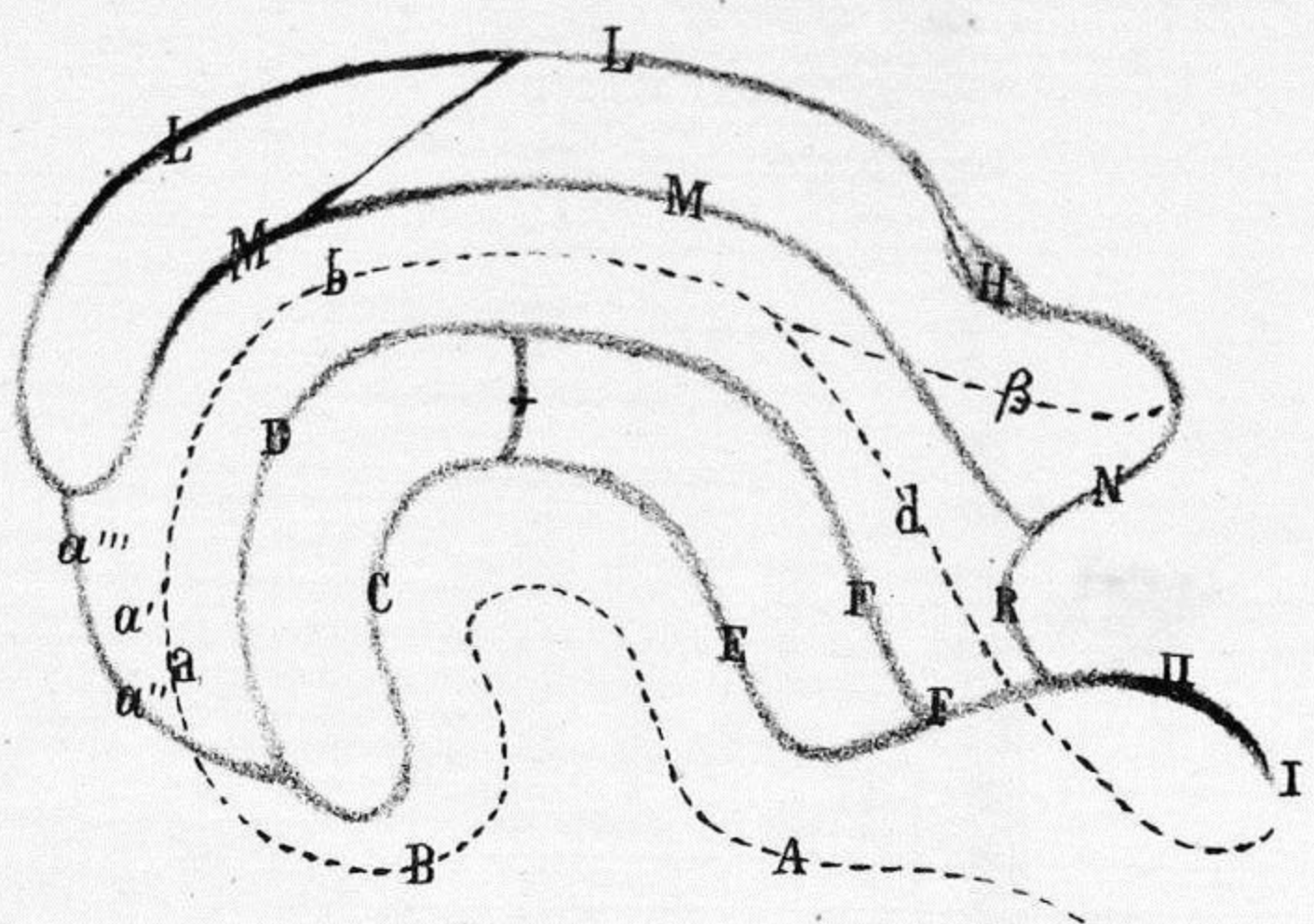
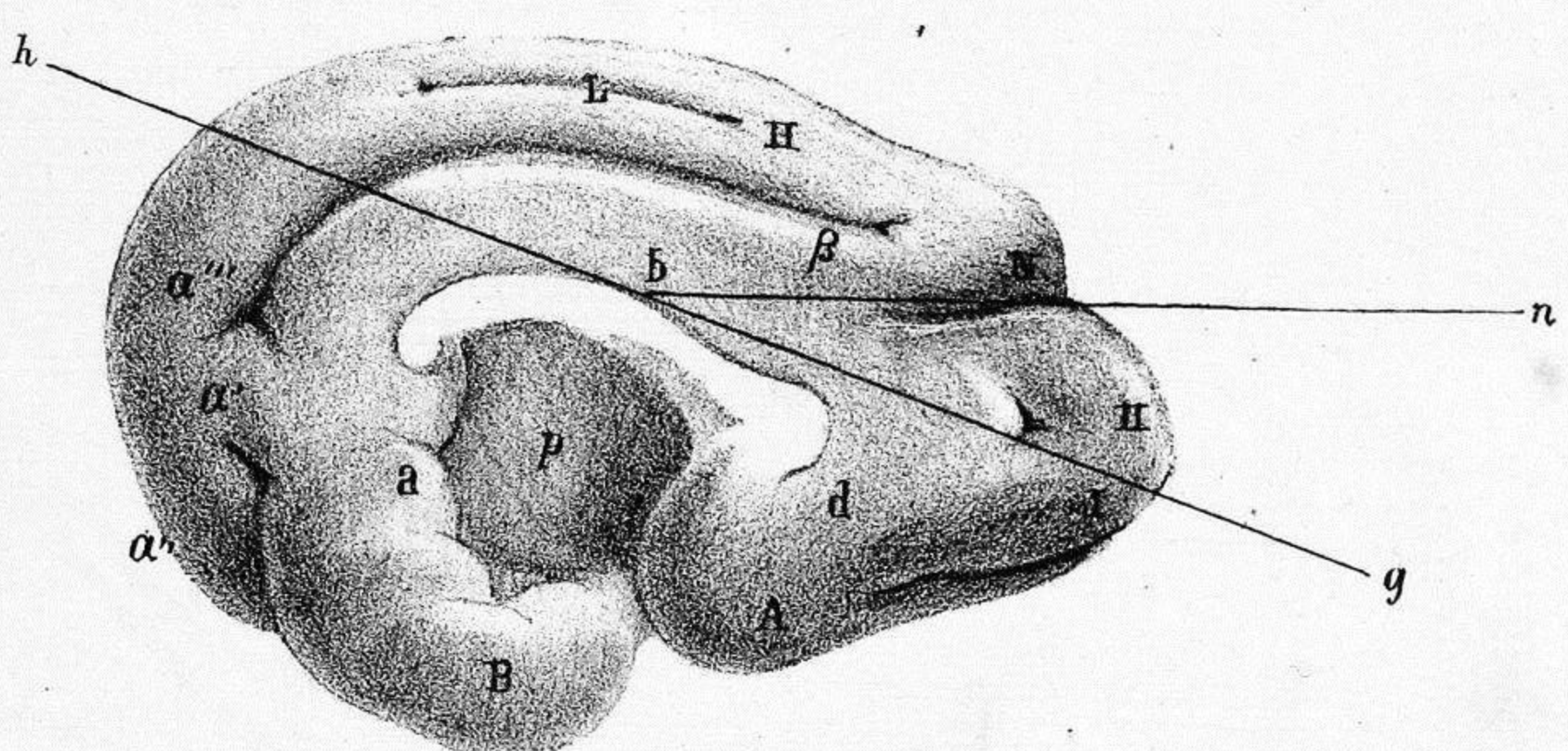
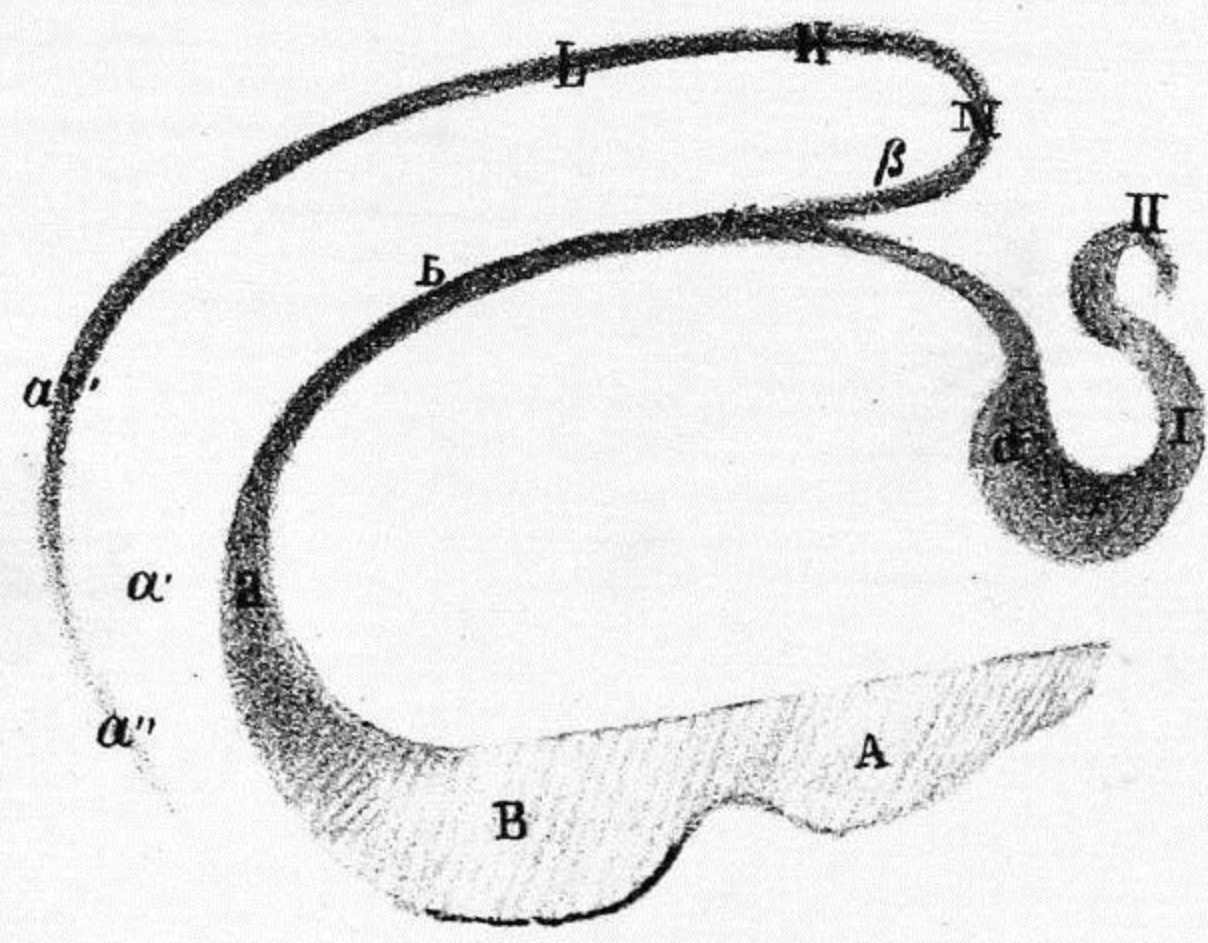
Stabilita così la topografia generale delle distribuzioni cerebrali, fa d'uopo studiarne anche la più particolare anatomia.

123

planimetria

124

faccia interna

125

suo Schema

Aprasi il ventricolo laterale — si scopre il corpo striato.

Il suo cotiledone *interno* (intra-ventricolare) è focolajo della irradiazione fibrosa *interna* per *tutte* le diverse circonvoluzioni. Invece il cotiledone striato *esterno A* (*extra-ventricolare*) tiensi verso alla base dell' encefalo, ove all' avanti si continua col *bulbo olfattivo f* ed al di dietro col *lobo mastoide B.* Così, i *corpi striati* costituiscono una epifisi grigio-midollare duplice, la quale dall' una parte si mette in rapporto interno con tutte le irradiazioni circonvoluzionarie, dall' altra parte si raccoglie alla produzione delle pieghe basilari sfenoidali.

Lasciamo la irradiazione generale *interna*, bastandoci ritenere che per essa lo striato *interno* rappresenta come l' epifisi peduncolare originaria delle circonvoluzioni cerebrali.

Seguiamo lo striato *esterno A.*

Si spacchi longitudinalmente, a seconda del peduncolo cerebrale, lo *striato.* Se ne vedrà che la superficie del cotiledone extra-ventricolare riesce verso al *quadrilatero perforato,* sulla base del cervello, allo scoperto per un largo tratto triangolare *A.* All' avanti codesto tratto si continua coi *processi olfattorî f;* all' indietro confina col *lobo mastoide B* e si va continuando con esso, restandone distinto solamente da un solco trasversale curvo.

Mentre lo striato *esterno A* volge verso al *lobo mastoide B,* ve lo seguono anche parecchie *radici olfattive.*

Il *lobo mastoide* (così detto dai Zoonomi) può chiamarsi anche *circonvoluzione arcuata* o *sfenoidale* — nomi che gli furono dati nel cervello umano.

L' assieme del *lobo mastoide B,* (*circonvoluzione arcuata, sfenoidale*) e dello *striato esterno A,* dà una parte caratteristica e nettamente definita sulla base del cervello anche nei Felini, come nei Mammiferi a *cervello liscio.*

Pertanto amiamo denominarla *lobo fondamentale.*

Viene su tutti i lati, tranne allo indietro, delimitato dal *solco obliquo b.*

Allo indietro si continua colla *circonvoluzione interna ab,* e per essa colle circonvoluzioni occipitali *a' a'' a'''.*

Teniam dietro adesso alla *circonvoluzione interna abd* lungo tutto il suo decorso, attorno al corpo calloso, finchè essa circonvoluzione se ne ritorna ancora al *quadrilatero perforato A,* scorrendo sulla faccia interna dell' emisfero.

Rubando una felice espressione a Sappey, potremmo dare a

questa circonvoluzione il nome di *circonvoluzione-madre,* perchè da essalei si generano i *processi* originarii di tutte le quattro serie delle circonvoluzioni cerebrali, ed in tutti i loro scomparti *occipitali, temporali, parietali* e *frontali.* Oppure possiamo, per l'identico motivo, intitolarla circonvoluzione *fondamentale.* È la circonvoluzione così detta dell'*orletto* o del corpo calloso.

Sôrta dalla circonvoluzione *sfenoidale B,* la circonvoluzione *interna* piega allo indietro, s'avvolge attorno al peduncolo cerebrale, donde distinguesi per la *fessura di Bichat.* E in questa sua arcata rientrante segna tre segmenti, uno *ascendente a,* l'altro *orizzontale b,* il terzo *discendente d.* Da cadauno di questi tre segmenti, sorge un processo che mette a distinti sistemi di circonvoluzioni.

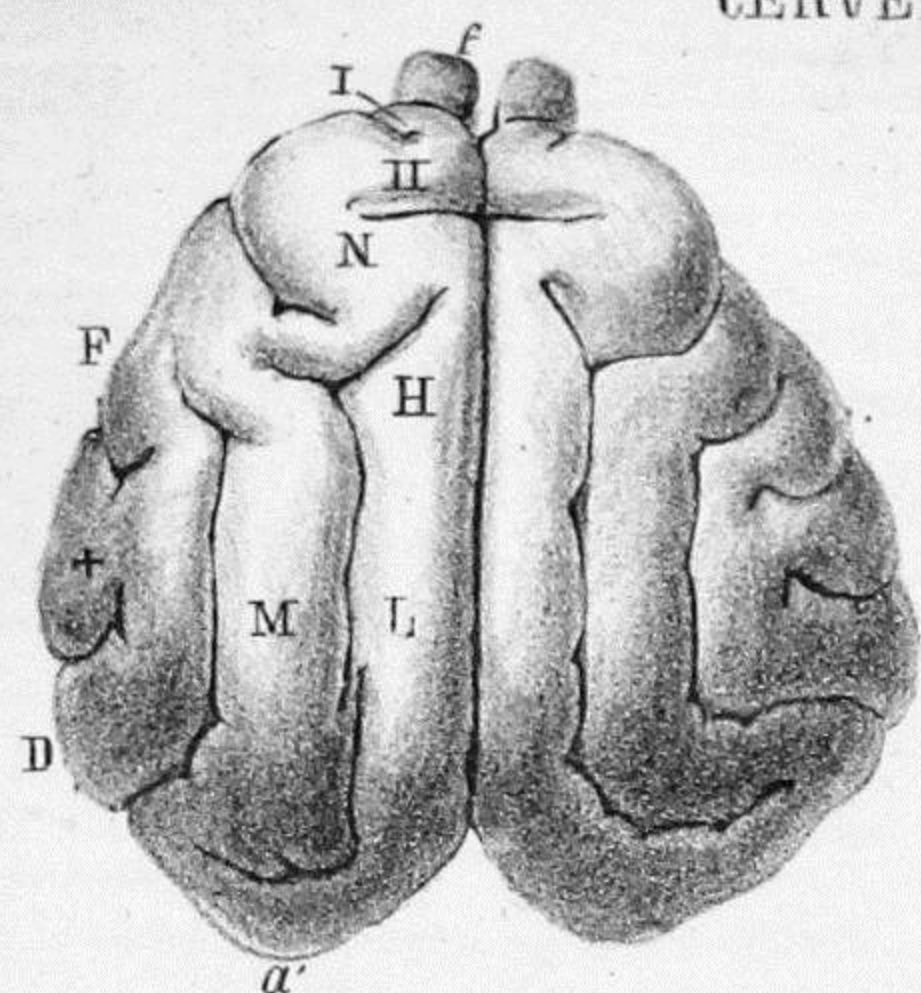
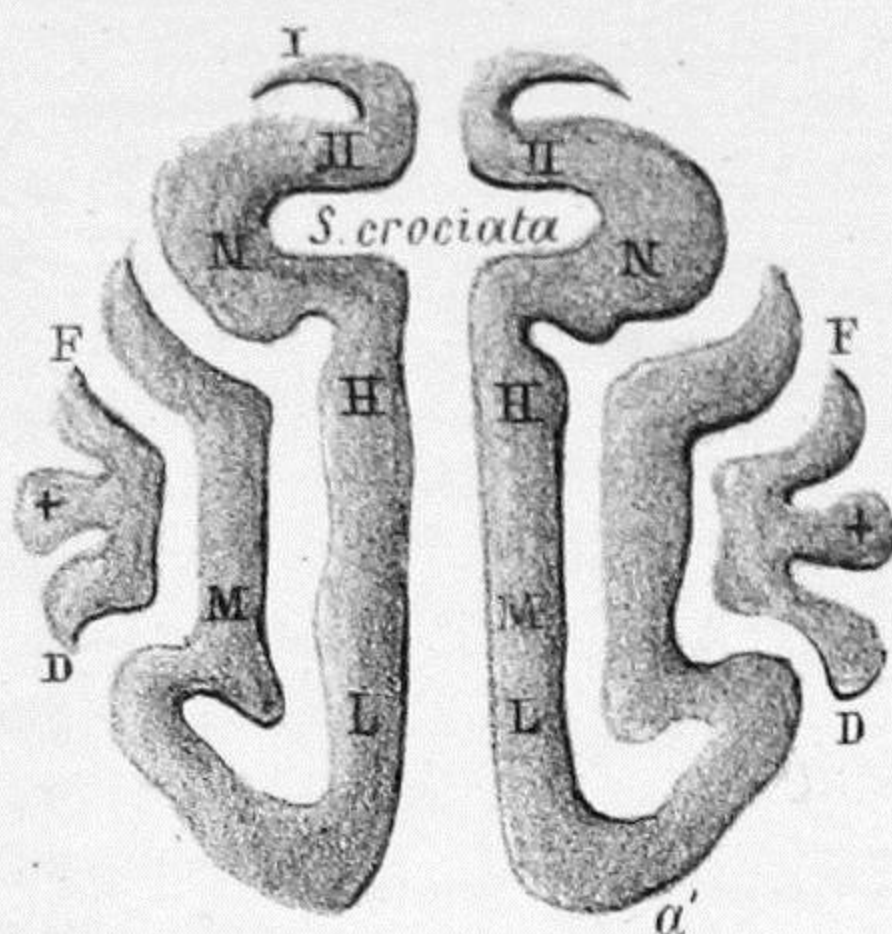
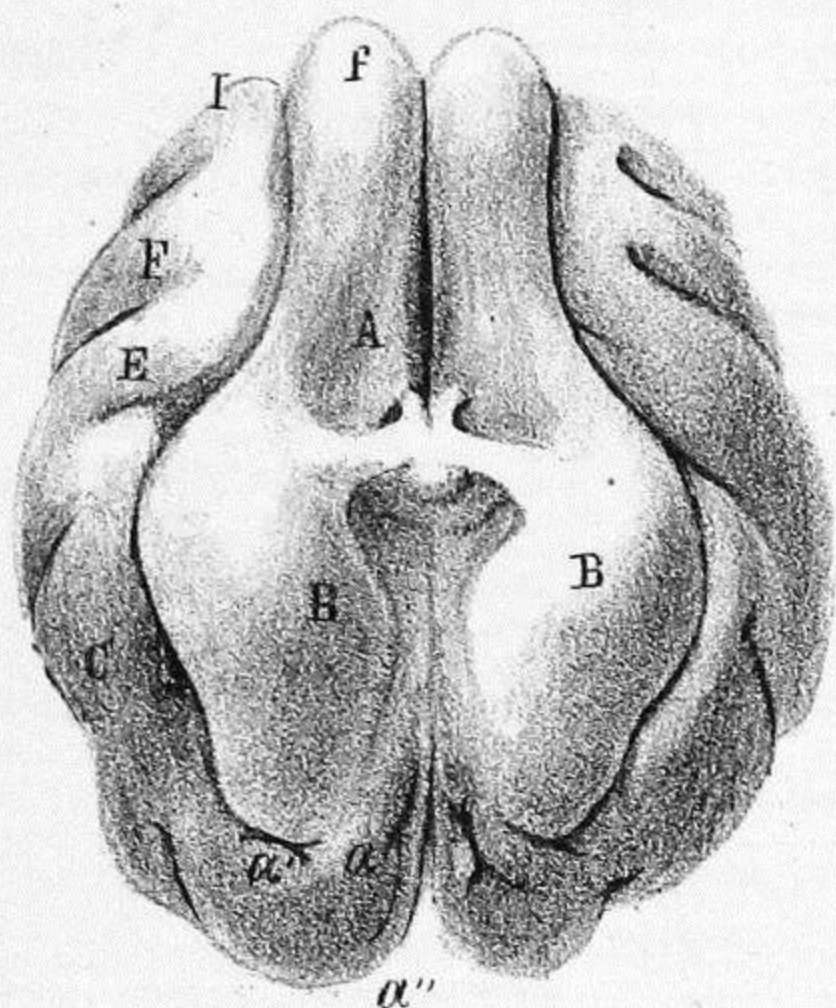
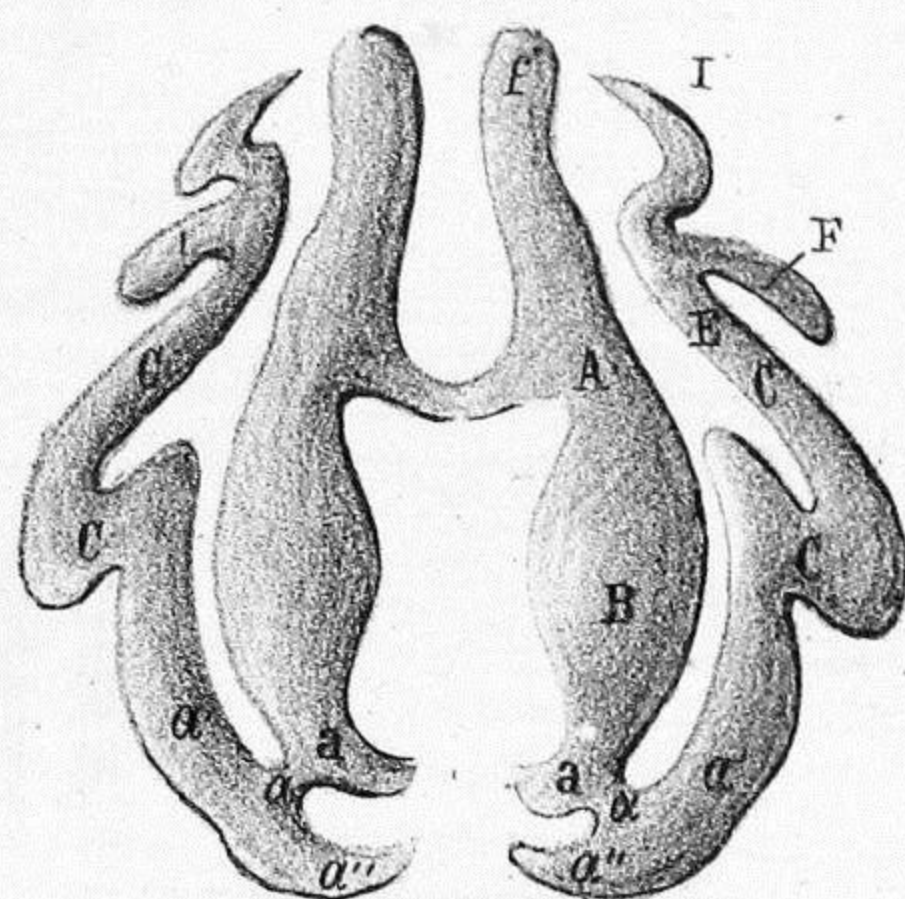
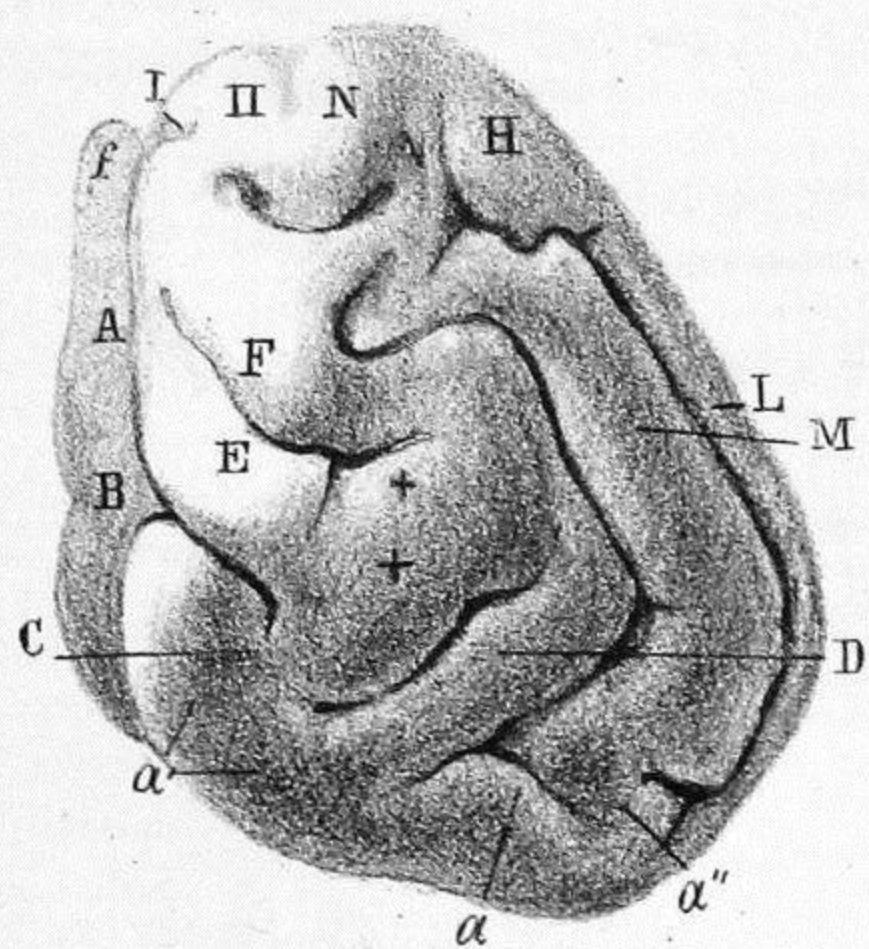
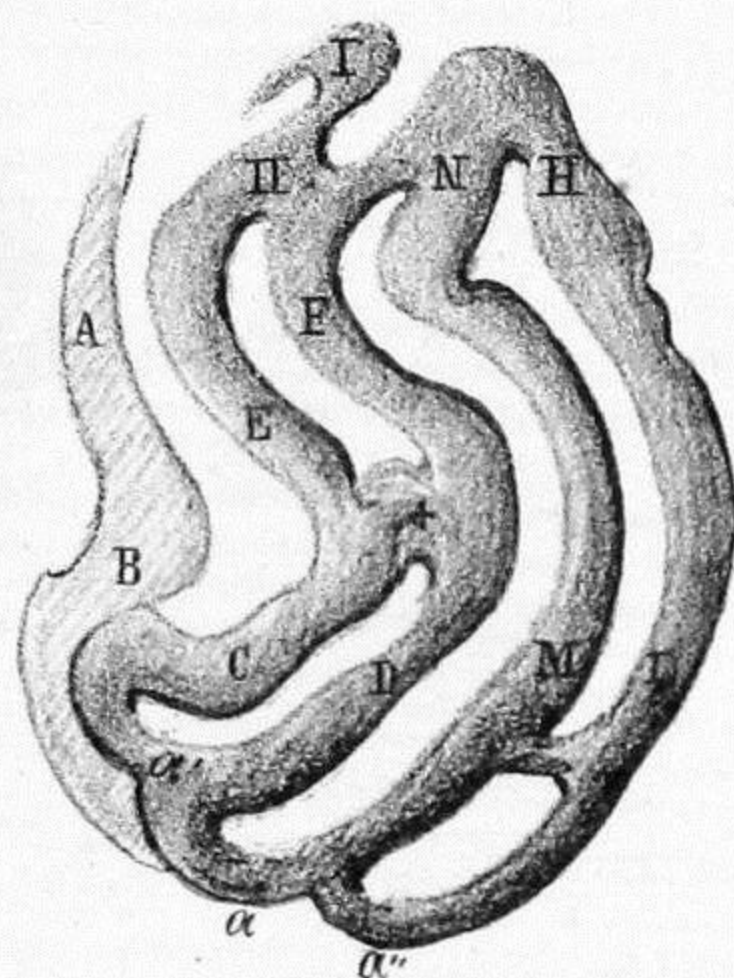
Dal segmento *ascendente a* viene un processo *a'* che indietreggia orizzontalmente, e poco dopo sul bordo cerebrale biforcasi, mandando un ramo *a''* a formare le due circonvoluzioni *temporali CD,* e l'altro ramo *a'''* a formare le due circonvoluzioni *occipitali LM.*

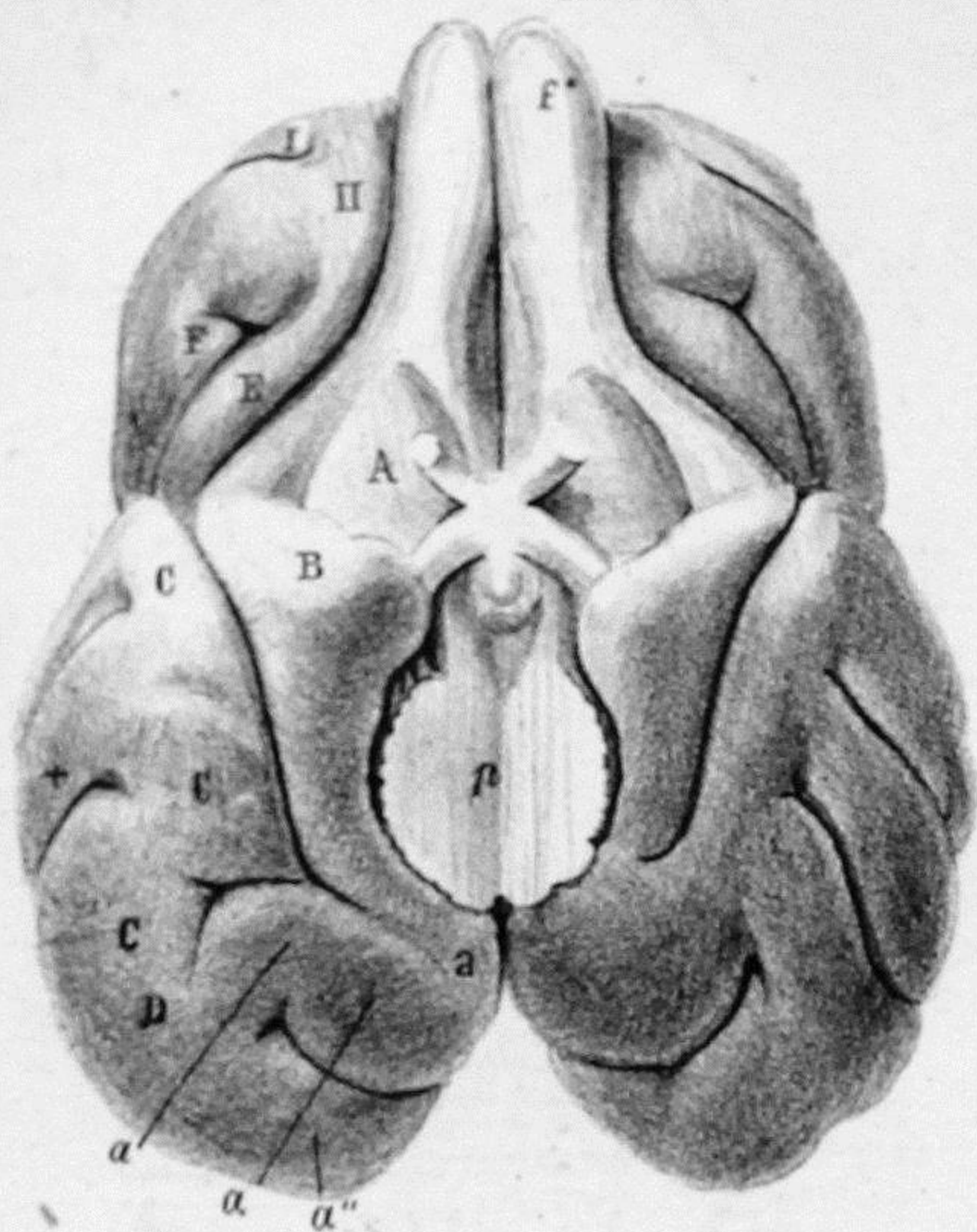
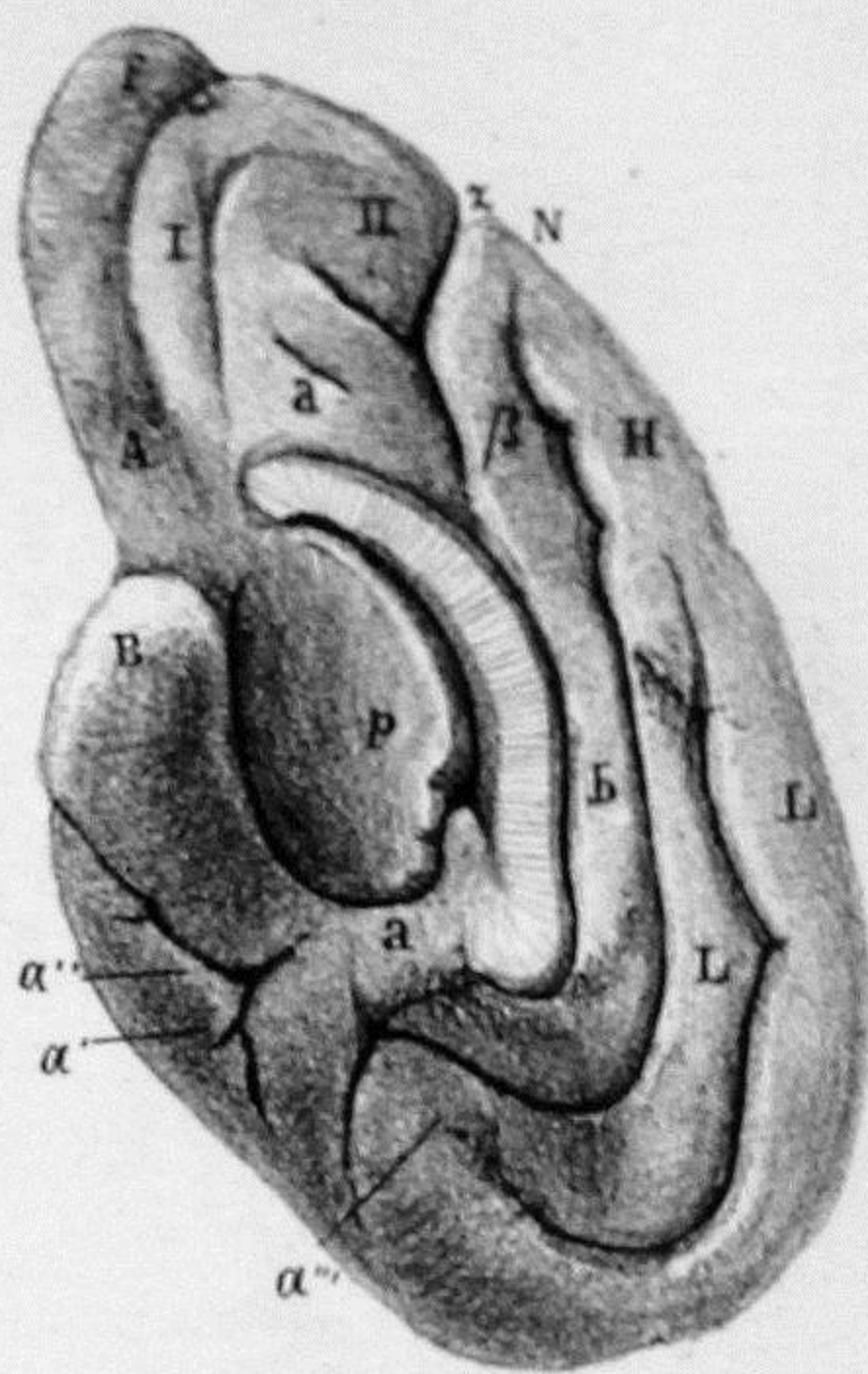
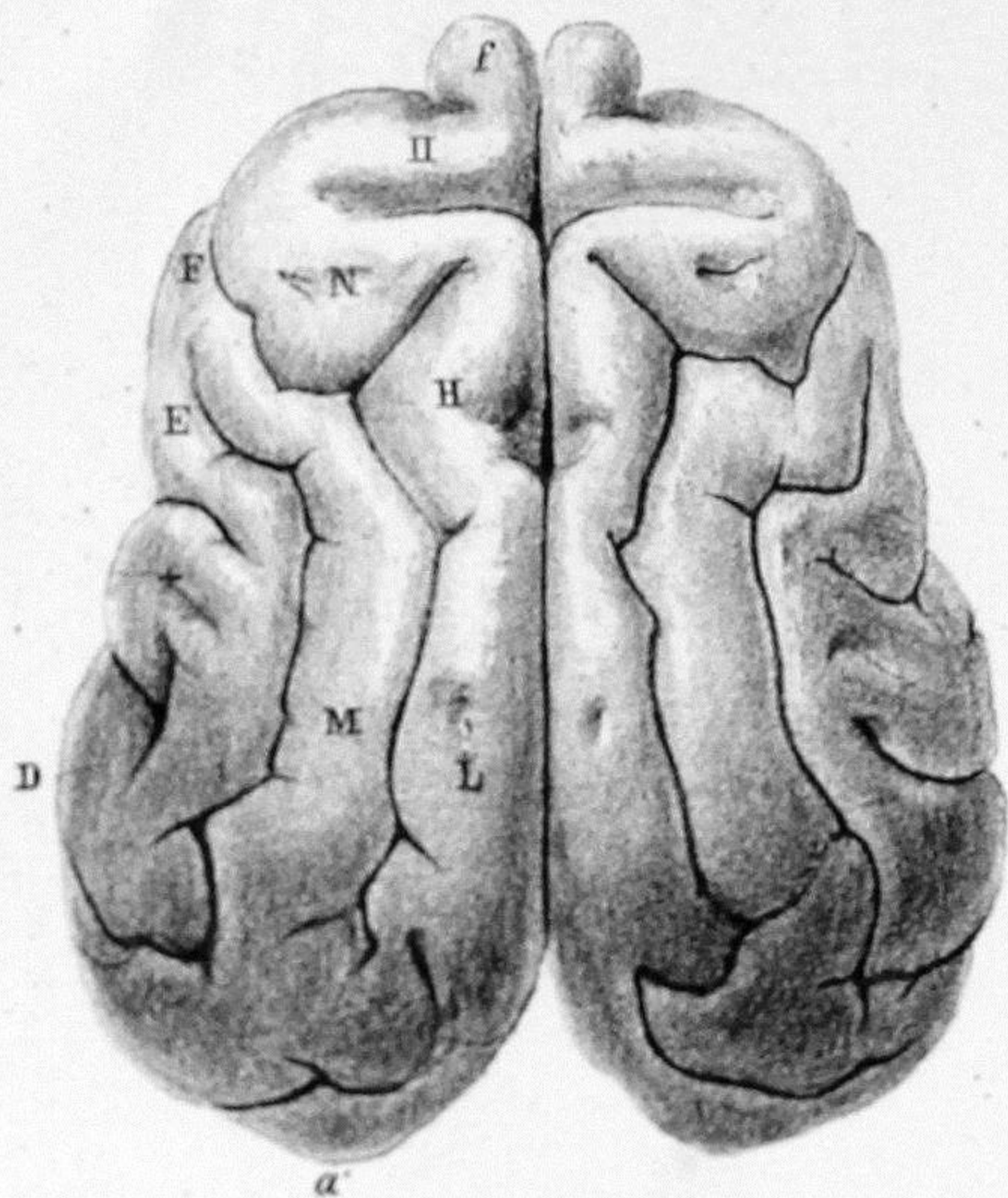
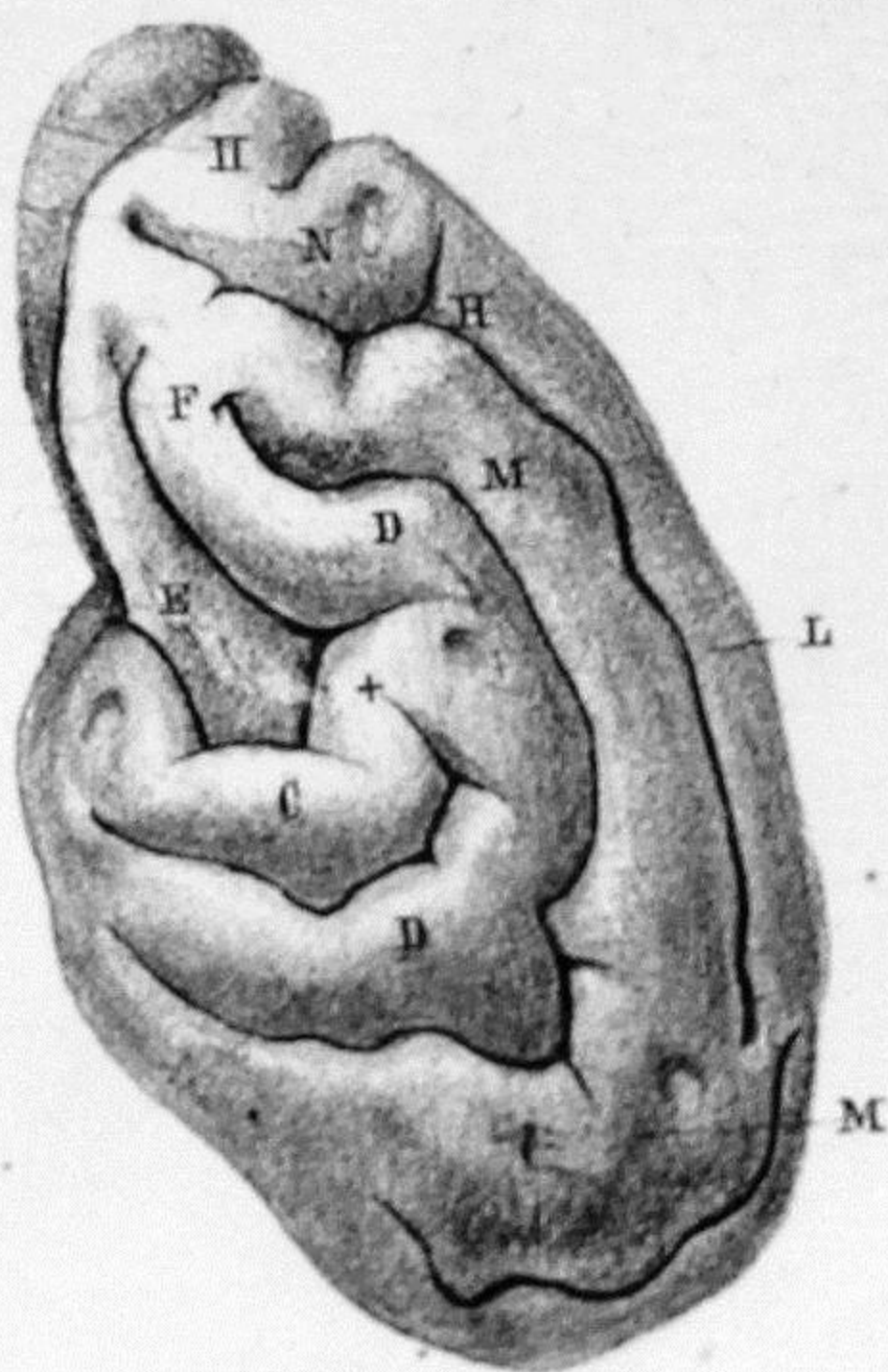
Dal segmento *orizzontale b* della suddetta circonvoluzione *interna* sorge un secondo processo β che s'avanza, e verso al bordo dell'encefalo biforcasi in due circonvoluzioni, una *trasversa* parietale *N* e l'altra *angolare H.* Ora di queste due circonvoluzioni *NH* la *angolare H* retrocede orizzontalmente, fondendosi colla occipitale interna *L* sulla corrispettiva *serie quarta.* Ed alla sua volta, anche la circonvoluzione *trasversale N* va a congiungersi colla occipitale *esterna M* nella corrispondente *serie terza.*

Dal segmento *anteriore* o *discendente d* della circonvoluzione *interna* producesi il doppio strato delle circonvoluzioni frontali *I II,* le quali alla loro volta vanno a schierarsi sulla *prima* e sulla *quarta* serie, quì per congiungersi alla circonvoluzione periferica *L H N,* colà alla *marginale* temporale *C E F.*

Le due circonvoluzioni occipitali *L M,* e più propriamente la *esterna M,* dividesi dalla seconda circonvoluzione temporale *D* per una completa solcatura, che potrebbesi denominare *occipito-temporale;* ma che amiamo caratterizzare col nome di GRATIOLET che l'ha egregiamente illustrata nei Primati.

Il segmento *superiore b* dividesi dall'*anteriore d,* e si divide anche la circonvoluzione *parietale* o *trasversa N* emanante dal primo, dalle circonvoluzioni *frontali I II* emananti dal secondo *d,* a mezzo di una rimarchevole solcatura, la quale insieme colla sua compagna venendo ad incrociarsi colla scissura longitudinale sulla superficie del cervello, porta il titolo di *scissura crociata z.*

CERVELLO DI GATTO

126 faccia superiore

127 suo Schema

128 faccia inferiore

129 suo Schema

130 faccia esterna

131 suo Schema

CERVELLO DI LEOPARDO

132 faccia inferiore

133 faccia interna

134 faccia superiore

135 faccia esterna

Il processo superiore β così delimitato rappresenta il rudimento del così detto *quadrilatero di perfezionamento di* Foville e Leuret.

Nel cervello dei Felini devono anche rimarcarsi le seguenti anastomosi (pieghe di passaggio):

1. tra le due circonvoluzioni temporali, una grandiosa caratteristica anastomosi (+);

2. tra le due circonvoluzioni occipitali *L M* una esile ma costante anastomosi;

3. unione delle due occipitali *H M* per mezzo della *trasversa N*, mentre havvi una assoluta separazione fra le circonvoluzioni temporali ed occipitali per mezzo della *solcatura esterna di* Gratiolet.

Le due circonvoluzioni temporali *C D,* l'una parallelamente all'altra, seguono la direzione della scissura di Silvio, della quale anzi la prima *C* forma il bordo inferior-posteriore, onde può con Gratiolet chiamarsi anche *marginale.* L'altra *D,* come parallela alla prima, potrebbe denominarsi per ciò circonvoluzione *parallela.* Intanto queste due circonvoluzioni temporali *C D* restano divise da una solcatura che appunto intitoliamo *parallela,* come Gratiolet intitololla nei Primati.

Il bordo anteriore *E* della scissura di Silvio fa seguito *F I* col bordo della solcatura obbliqua *I,* e così formerebbe il rudimento dell'*opercolo,* il quale però nei Felini offrirebbe solamente due festoni *E F,* e andrebbe poi, come nell'Uomo, a congiungersi collo strato inferiore frontale o sovrorbitale *I.* — È da avvertirsi che la parte anteriore dell'opercolo, fra *I* ed *F,* tiensi in rapporto colla circonvoluzione *trasversa* o *verticale N R.*

Sono caratteri anatomici del tipo cerebrale Felino:

1. Origine *posteriore* delle circonvoluzioni occipito-temporali.
2. Origine *superiore.* della parietale e della triangolare.
3. Una circonvoluzione parietale.
4. Anastomosi temporale.
5. Angolo cerebrale di 20 gradi.

Ecco che cosa intendiamo per angolo cerebrale (fig. 124). Si tiri una linea *gh* orizzontale sul livello del segmento orizzontale *b* della circonvoluzione interna *abd,* cioè sulla parte di detta circonvoluzione che scorre sopra il corpo calloso. Si prenda il punto medio *i* di detto segmento orizzontale *b,* e di qui si tiri una linea *w* verso all'apice della scissura crociata *z.* L'angolo *giw,* formato anteriormente da queste due linee *gi iw,* è l'*angolo cerebrale.*

Tipo Canino.

La famiglia dei Cani o il genere linneano *Canis* (Cane domestico, Lupo, Volpe) ha un tipo anatomico suo proprio della distribuzione delle circonvoluzioni cerebrali. Prenderemo ad esempio il cervello del Cane.

Esso ha cinque *serie* di circonvoluzioni, una *interna abd*, e quattro *esterne*, le quali ultime sono come al solito segnate da LEURET colle cifre romane I, II, III, IV. Anche qui però è da avvertirsi che le stesse circonvoluzioni *frontali* o *sovrorbitali* ed anco le così dette *anteriori* di LEURET possono egualmente schierarsi sulle medesime quattro serie.

SERIE PRIMA (*C E F G I*), *prima circonvoluzione* di LEURET. Forma il bordo più esterno del cervello attorno alla scissura di Silvio, e poi rasenta la solcatura obliqua.

SERIE SECONDA (*D F*) *seconda circonvoluzione* di LEURET.

SERIE TERZA (*M M' M'' G*), *terza circonvoluzione* di LEURET. È biforcata allo indietro *M' M''*.

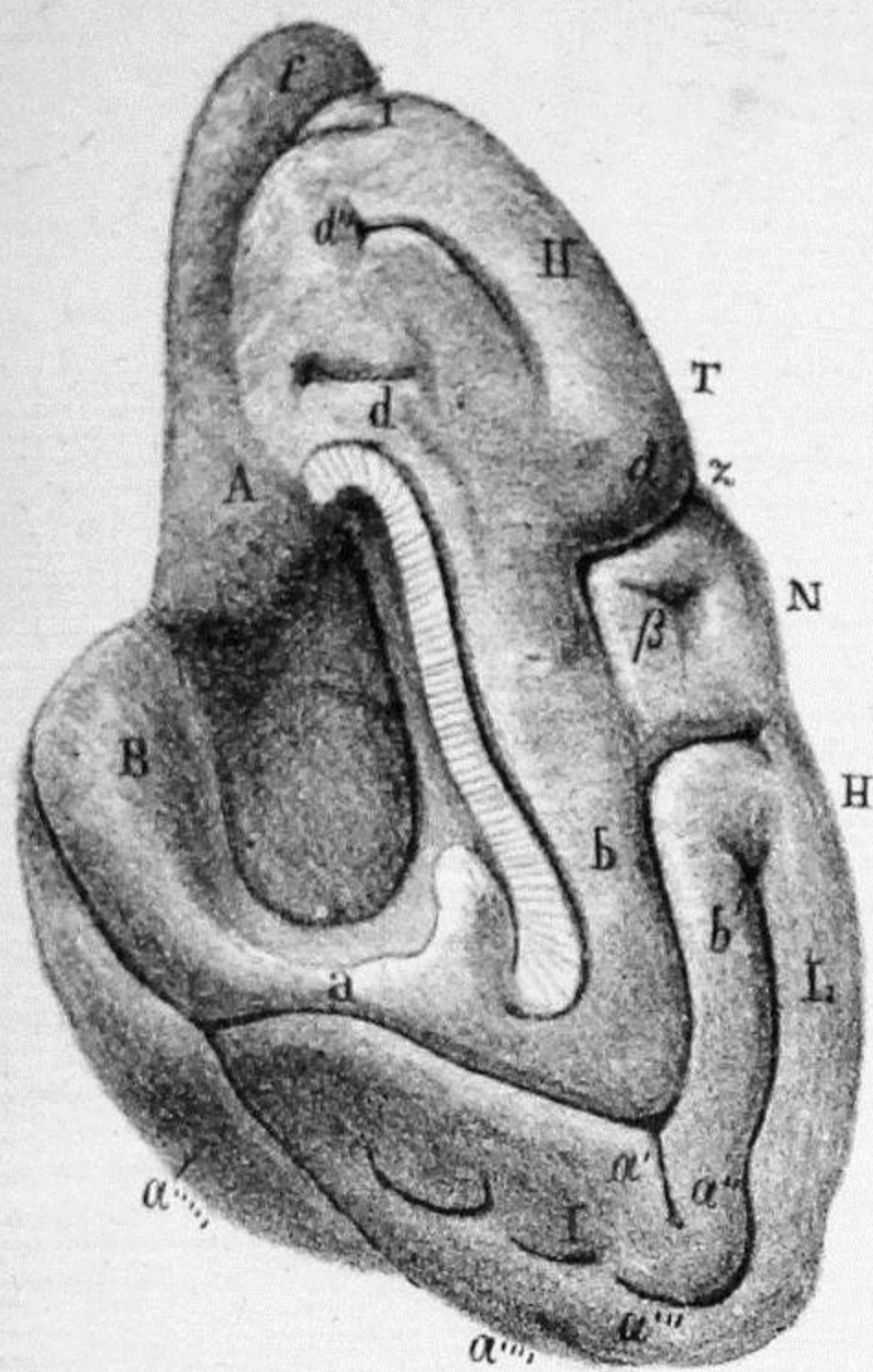
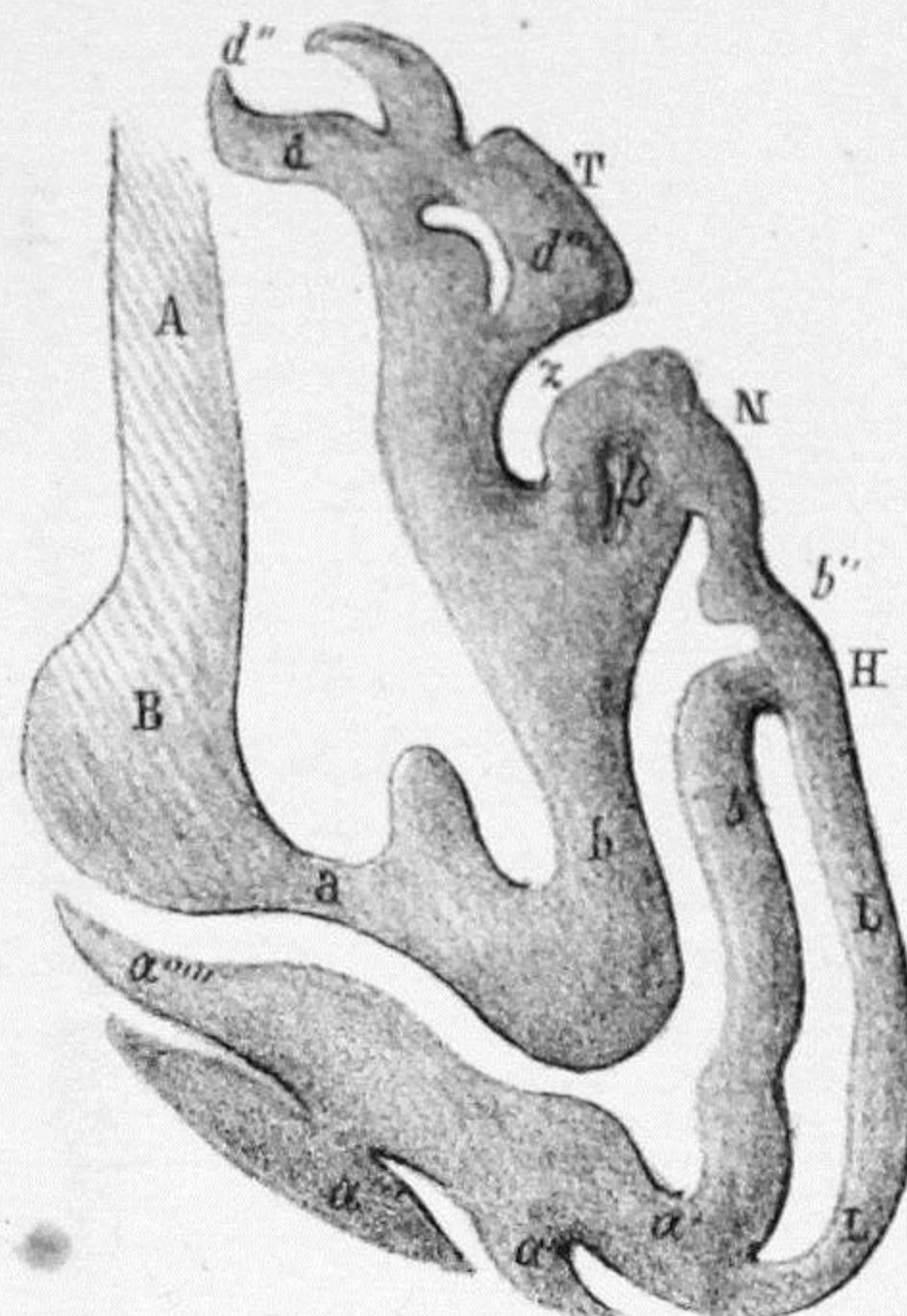
SERIE QUARTA (*L H N T H*) *quarta circonvoluzione* di LEURET.

Facciamo l'anatomia delle singole circonvoluzioni.

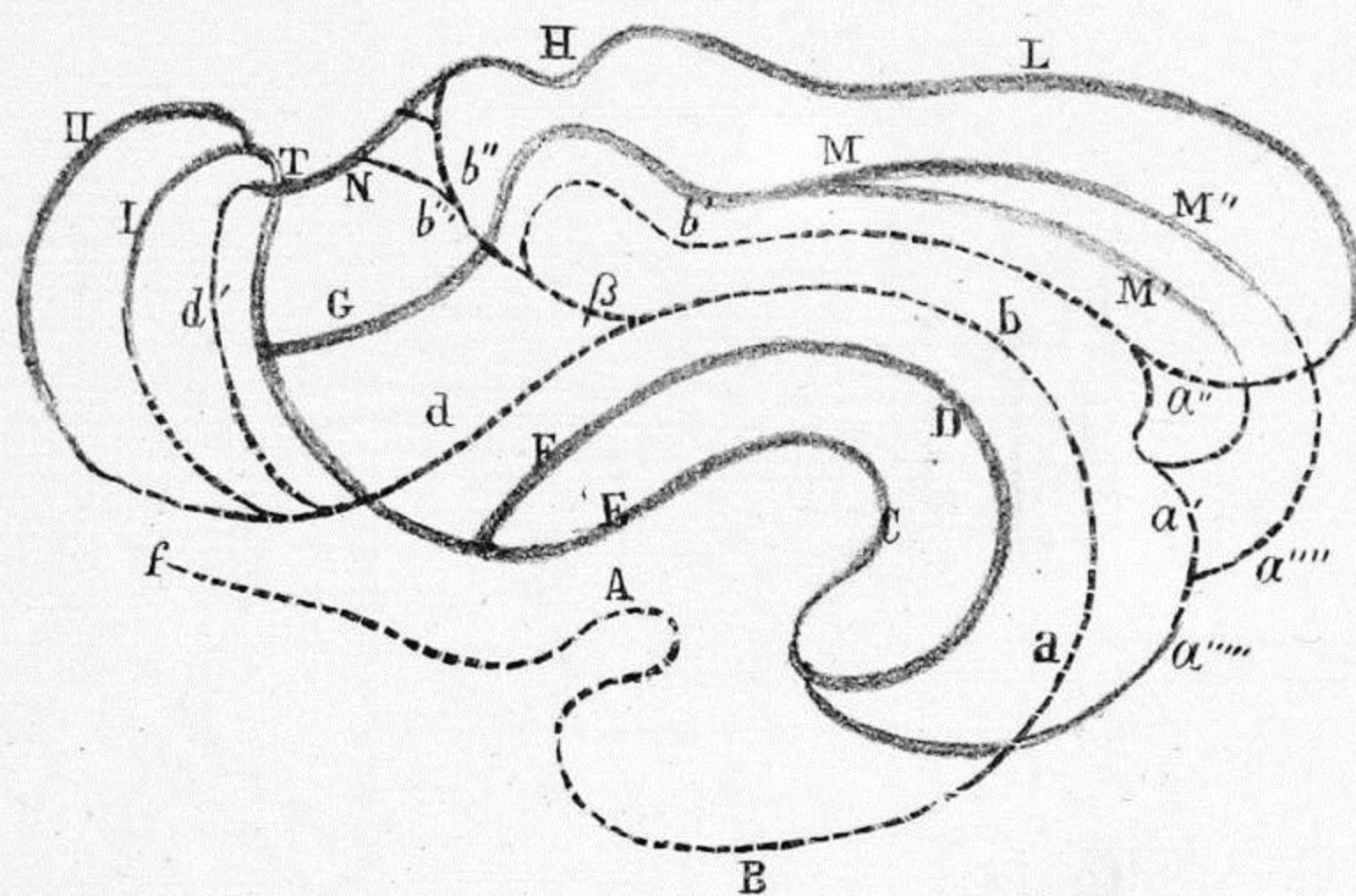
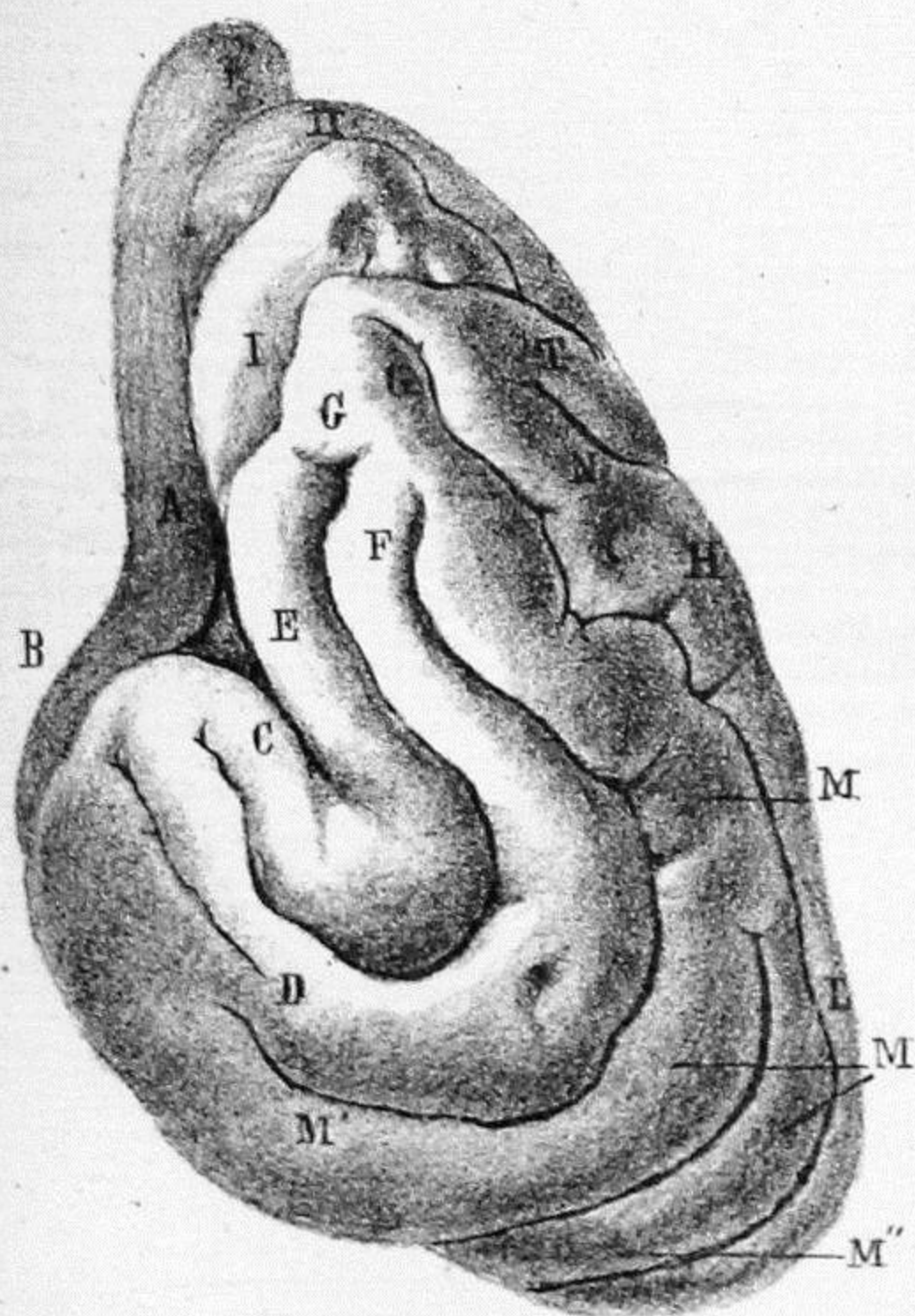
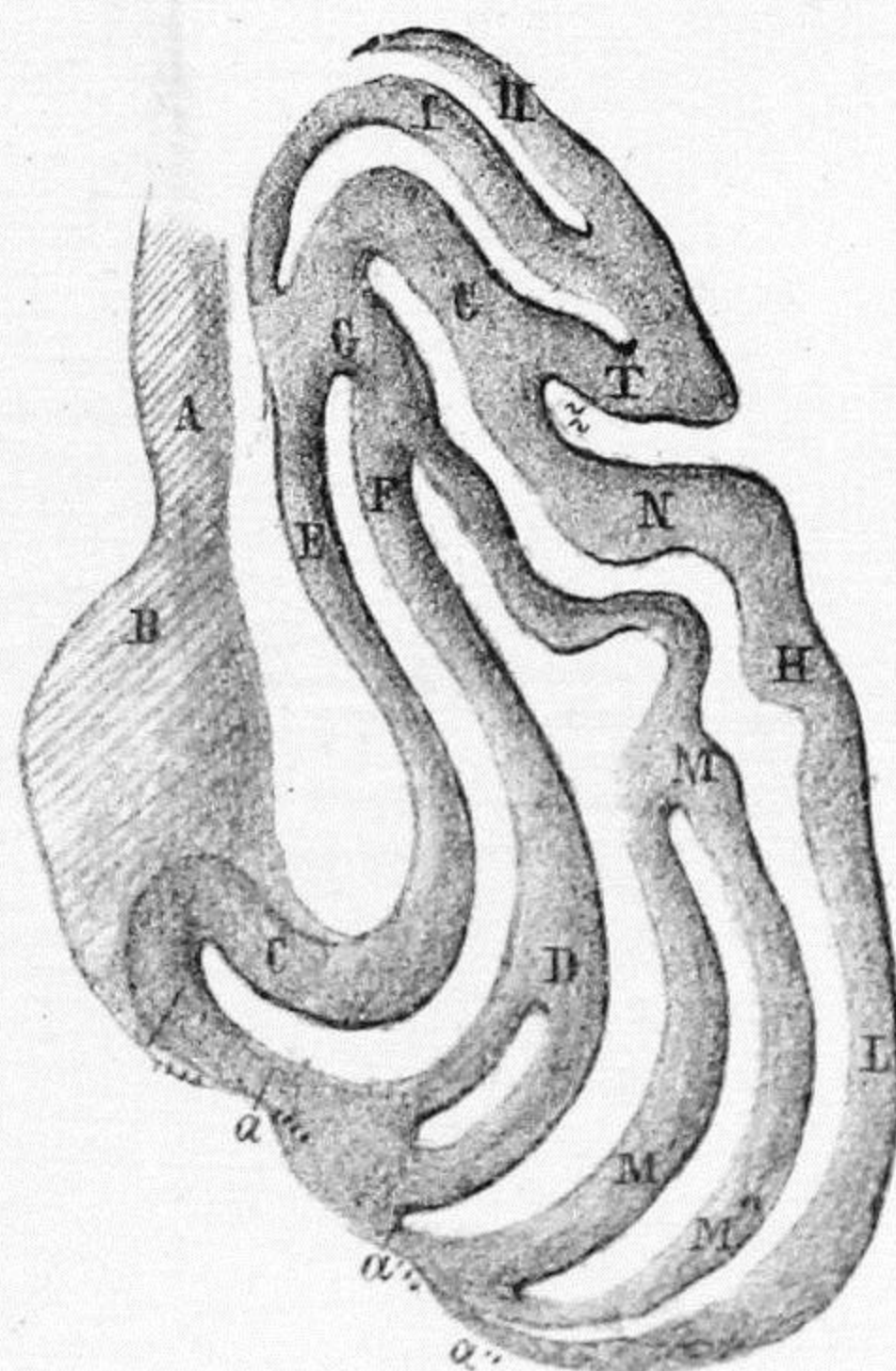
Il grosso peduncolo cerebrale fa corpo e séguito cogli striati, che col cotiledone esterno si unificano alla base del cervello colla circonvoluzione olfattiva *A*. Questo pezzo anteriore *A* del lobo fondamentale nei Cani è assai cospicuo. Gli tien dietro posteriormente il lobo mastoide *B* col quale, come di solito, viene a comporsi il lobo fondamentale *AB* del cervello, circoscritto allo esterno dal solco obliquo e bipartito trasversalmente dal principio della scissura di Silvio. Le radici olfattive estendonsi cospicuamente anche nel lobo mastoide *B*.

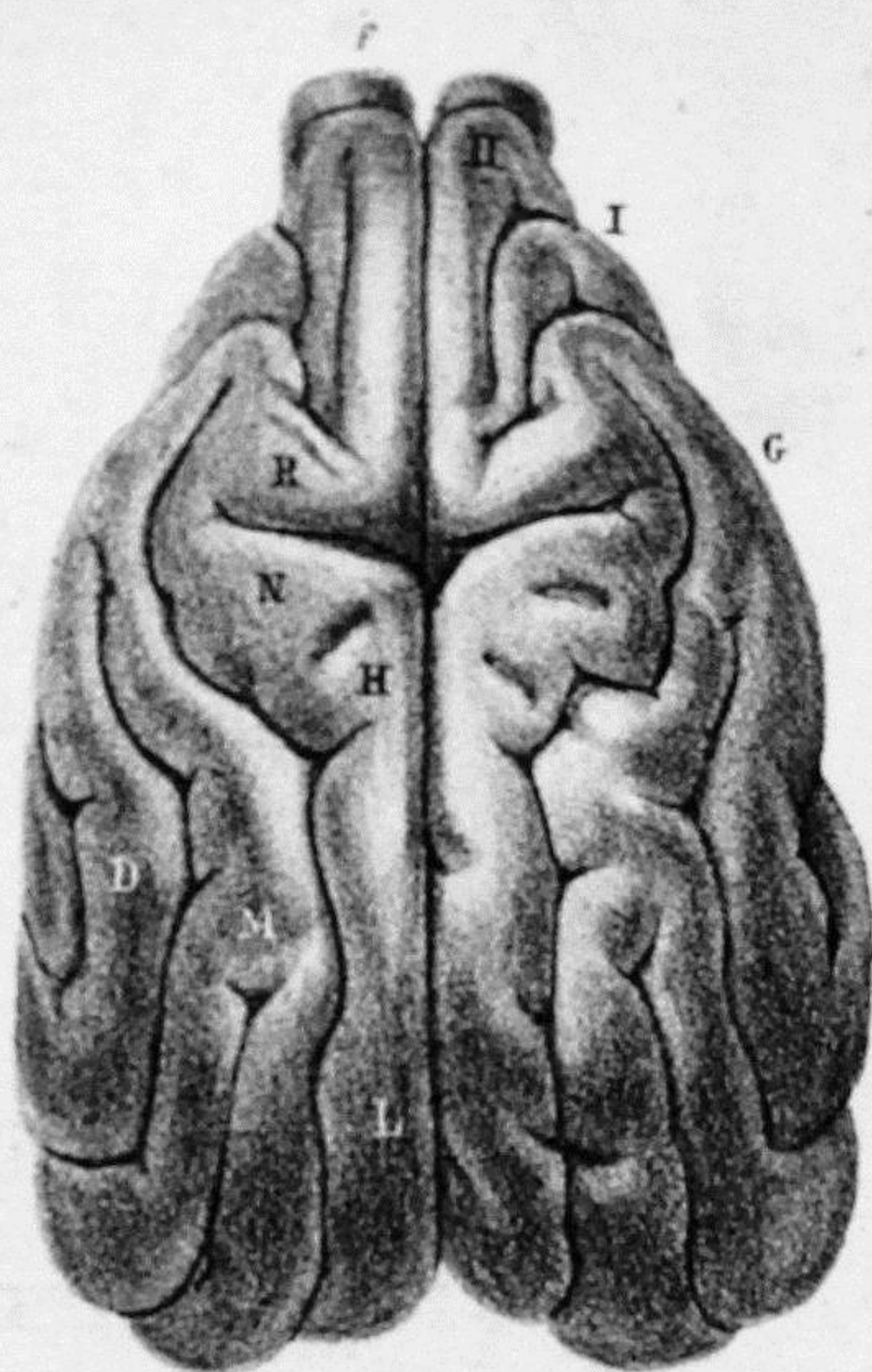
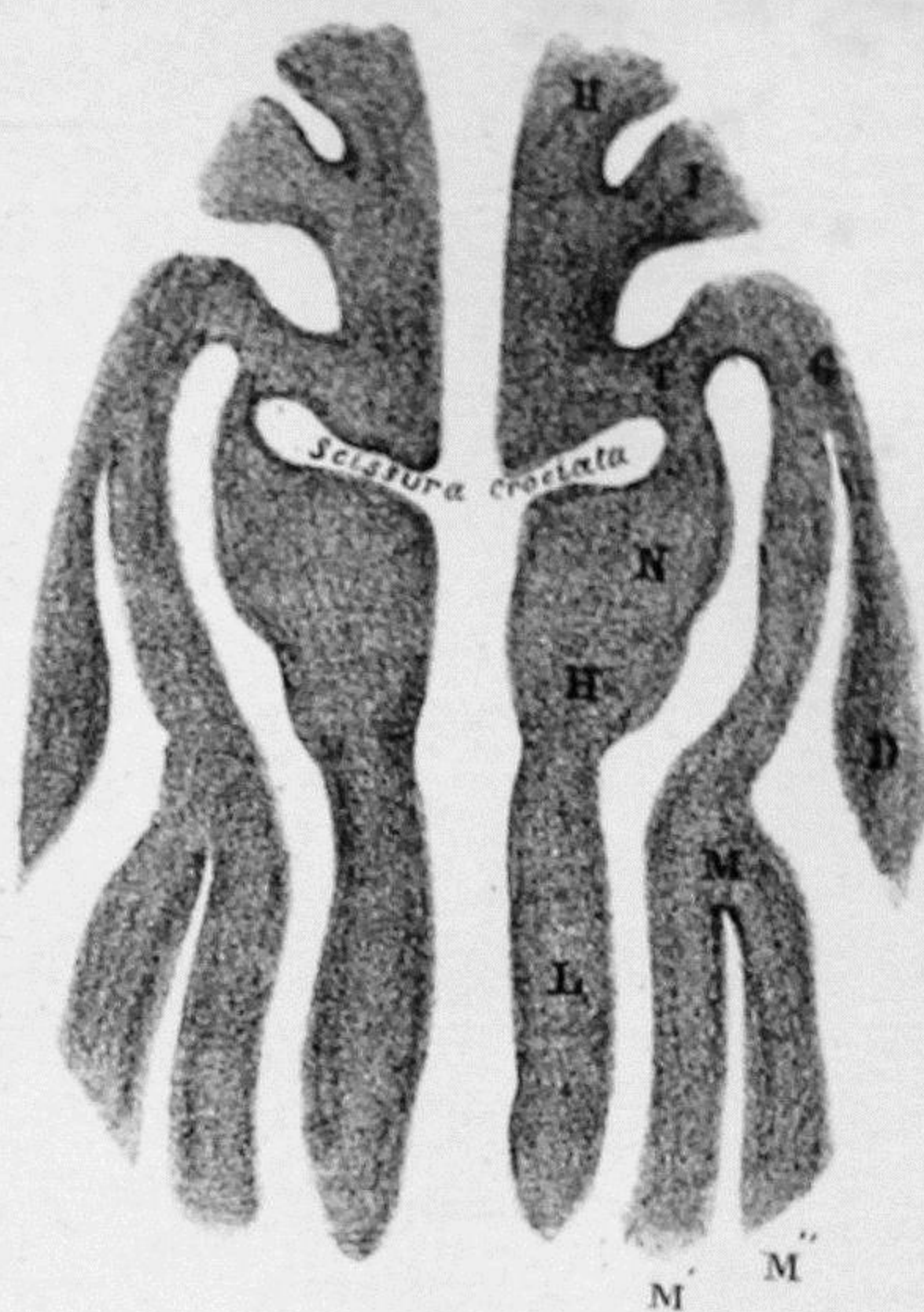
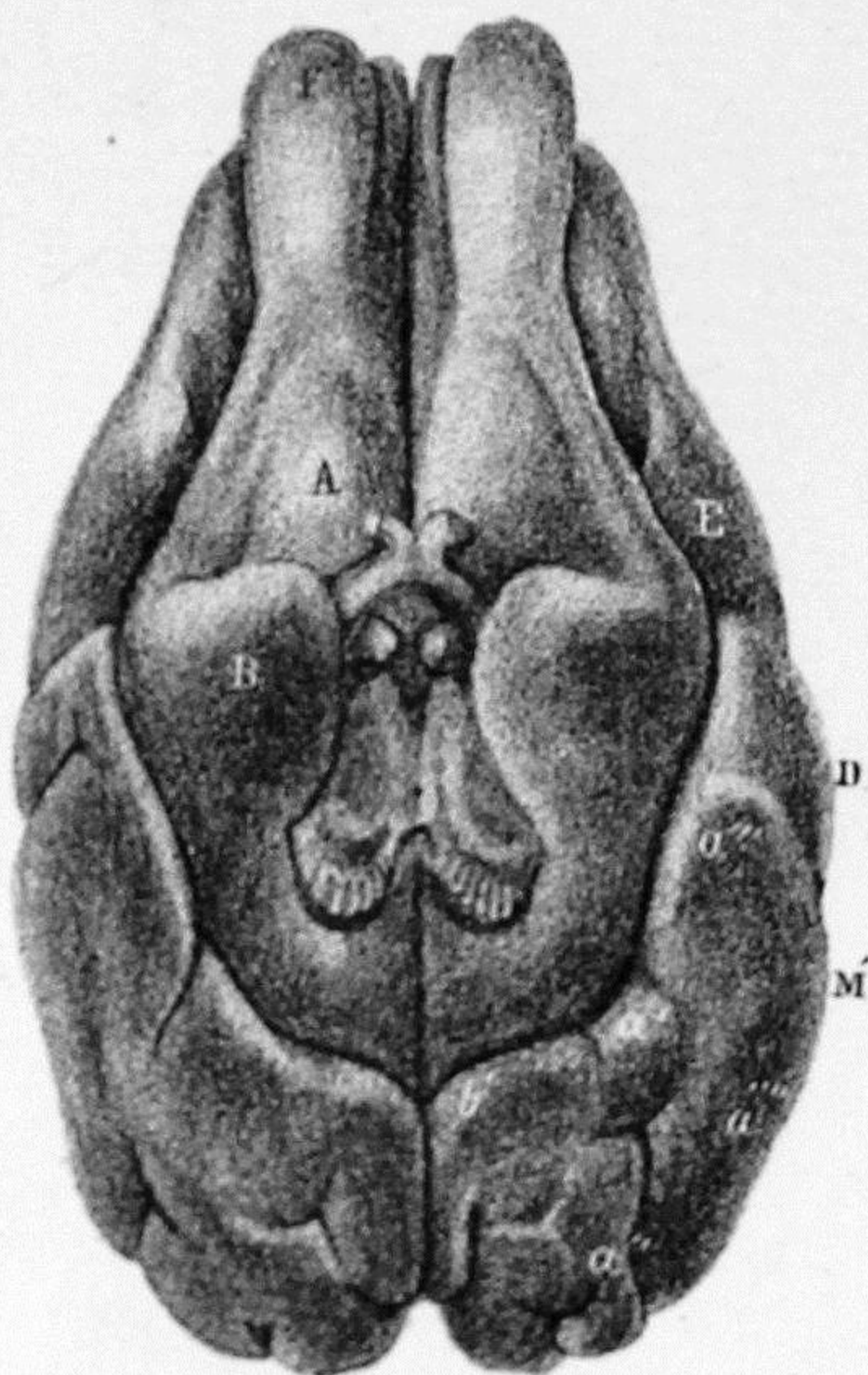
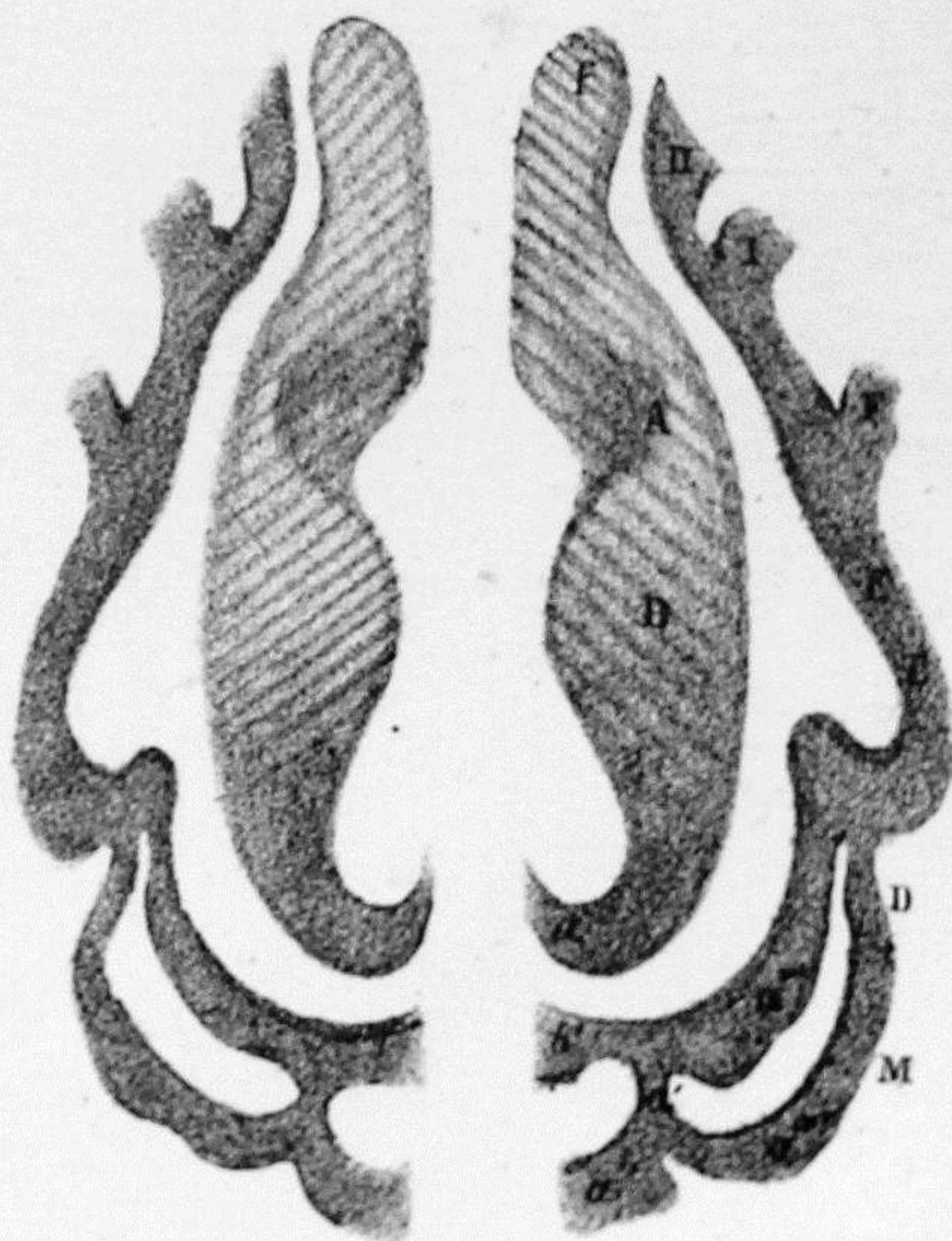
Il lobo mastoide *B* si continua allo indietro ed in alto colla circonvoluzione interna o fondamentale *abd*, la quale si avvolge attorno al peduncolo cerebrale (porzione ascendente *a*), poi attorno al corpo calloso co' suoi segmenti orizzontale *b* e discendente *d*. Il segmento ascendente *a* non dà nei Cani alcun processo. L'orizzontale *b* fornisce un piccolo processo *quadrilatero* β; il *discendente d* somministra un altro largo *processo anteriore d'*.

Il processo quadrilatero β è diviso profondamente dall'altro processo *anteriore d* per mezzo di una cospicua fessura (*scissura crociata, z*). È il rudimento del *quadrilatero di perfezionamento*. Da

CERVELLO DI CANE

136 faccia interna

137 Schema

138 Planimetria

139

faccia esterna

suo Schema

CERVELLO DI CANE

142. faccia superiore — 143 suo Schema

140. faccia inferiore — 141. suo Schema

G. Nodari

lui provengono tre processi, l'uno b'' volgente allo indietro parallelamente ed a ritroso della circonvoluzione madre *ba*, l'altro b'' per costituire la circonvoluzione periferica occipitale *H L*, il terzo b''' per continuarsi trasversalmente sulla faccia esterna dell' emisfero nella circonvoluzione *N*. — Il processo *anteriore d'* si continua allo avanti della *scissura crociata z*, in una circonvoluzione verticale o trasversa *T*, mentre il seguito del segmento *discendente d* espandesi nelle due circonvoluzioni *I II* sovr' orbitali.

Seguiamo il processo secondario *b'* che avevamo già lasciato al suo emanarsi dal *quadrilatero* β, e che volgendo in addietro estendesi nelle circonvoluzioni occipitali e parietali. Può dirsi che esso equivale al *processo posteriore* dei Felini, ma colla differenza che nei Felini il *processo posteriore* (occipito-temporale) deriva dal segmento ascendente fondamentale, invece nei Cani deriva in modo secondario dal *quadrilatero* e perciò di seconda mano dal segmento *orizzontale*. Intanto il processo occipito-temporale *b' a'* nei Cani, nel suo cammino retrogrado fiancheggia il *segmento ascendente fondamentale a*, e dapprima fornisce un ramo a'' originario posteriore alla circonvoluzione periferica occipitale *L*, poi due altri rami a''' a'''' alla doppia origine della circonvoluzione occipitale esterna *M' M''*, finalmente si continua sul bordo del cervello e ripiegasi all' avanti a''''' per continuarsi nelle due circonvoluzioni temporali *C D*.

Conosciuti i rapporti originarii delle diverse circonvoluzioni cerebrali colla circonvoluzione fondamentale, passiamo alla loro speciale anatomia Θ.

La prima circonvoluzione temporale *C* forma il labro posteriorinferiore della scissura di Silvio, il cui *labro superiore E F G*, così detto *opercolo* nel cervello umano, viene costituito da tre pezzi circonvoluzionarii *E F G*, dati dalla finale continuazione delle tre prime serie. Diremmo quasi che entro alla scissura di Silvio accolgasi un primo rudimento di *isola*.

La seconda circonvoluzione temporale *D*, avente una origine comune a''''' colla prima *C*, è duplice nella sua parte posteriore, ed aggirandosi per di sopra alla prima *D* va a finire col festone medio *F* dell' opercolo. Sta divisa per tutta la sua estensione dalla consorella prima temporale *C* per mezzo della scissura parallela.

La circonvoluzione occipitale esterna *M M' M''* scorre sulla *terza* serie concentrica: è duplicata nella sua parte posteriore *M' M''*, e si prolunga nel festone anteriore *G* dell' opercolo. La solcatura, che completamente la divide dalla seconda circonvoluzione temporale *D*,

corrisponderebbe alla così detta *perpendicolare esterna* di GRATIOLET.

L'altra circonvoluzione occipitale *L* occupa la linea più periferica interna e posteriore dell'emisfero (serie IV), e dà all'avanti un ingrossamento *H*, ove poi si continua nella circonvoluzione verticale posteriore *N*.

Il cervello dei Cani ha due piccole circonvoluzioni *verticali* o *trasverse* *N T*, l'una *N* al di dietro della scissura *crociata z*, l'altra al davanti della medesima scissura.

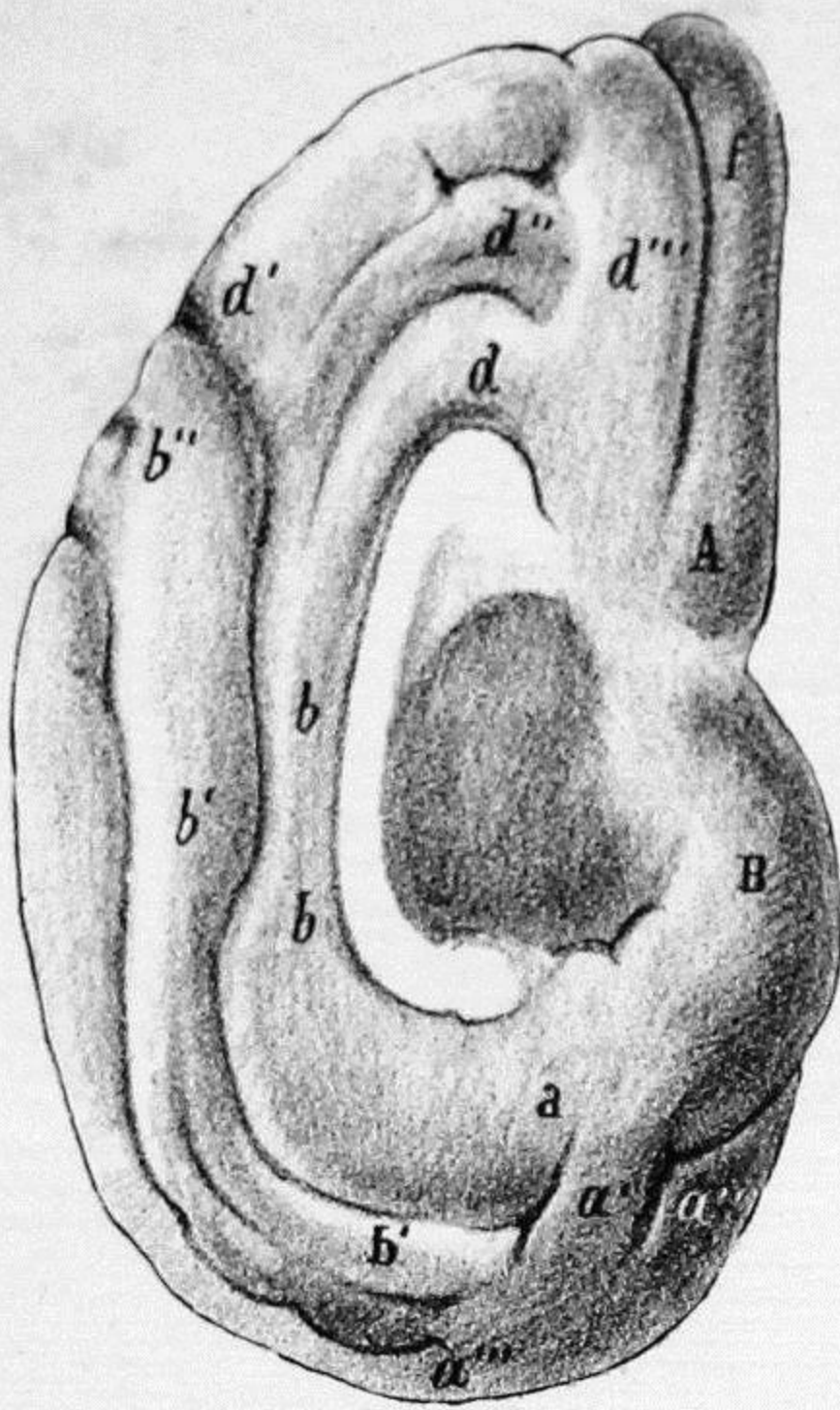
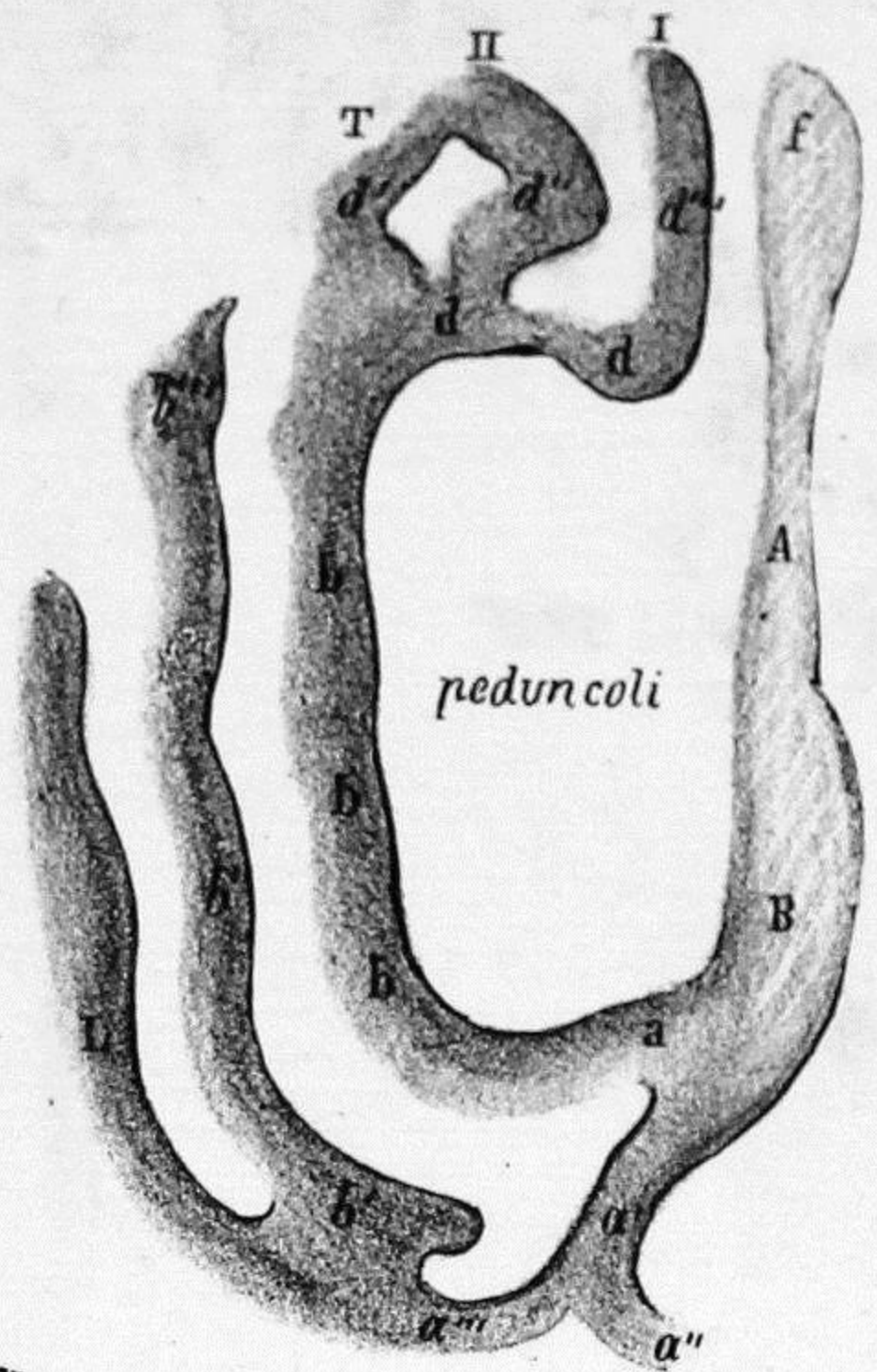
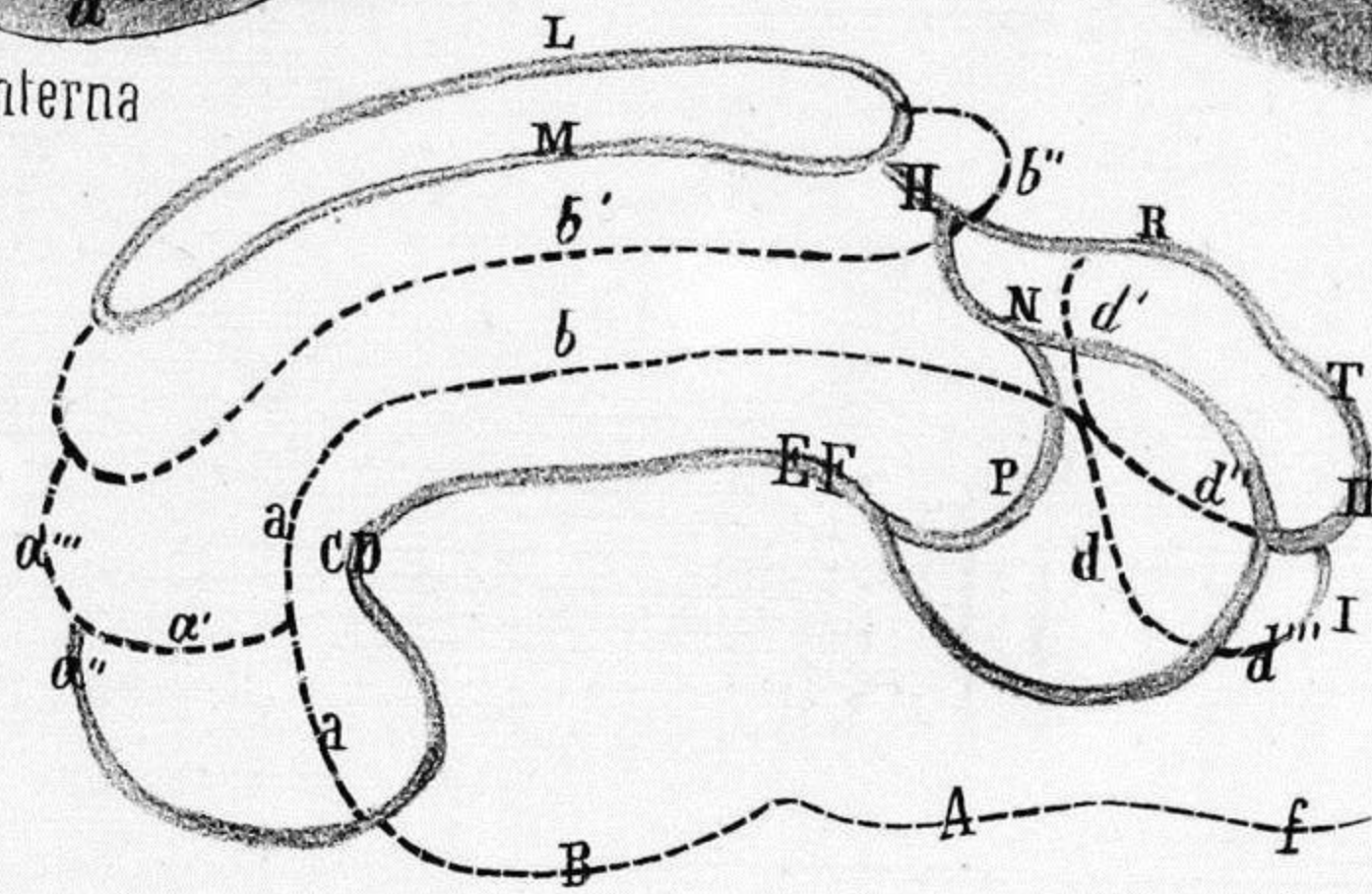
Le due circonvoluzioni frontali *I II* stanno divise dalle altre circonvoluzioni per un solco abbastanza profondo e deciso; e sono pure fra di loro separate da un solco abbastanza marcato. L'una si continua sulla *prima* serie inferiore verso all'opercolo *G*. L'altra *II* si continua invece più in alto sulla *quarta* serie verso alla circonvoluzione verticale anteriore *T*.

Sono caratteri anatomici del tipo cerebrale *canino:*

1. origine *superiore* delle circonvoluzioni occipito-temporali e della parietale posteriore;
2. due circonvoluzioni parietali o verticali;
3. l'opercolo ha un terzo festone anteriore;
4. duplicata la occipitale esterna;
5. mancanza di anastomosi;
6. angolo cerebrale 40°.

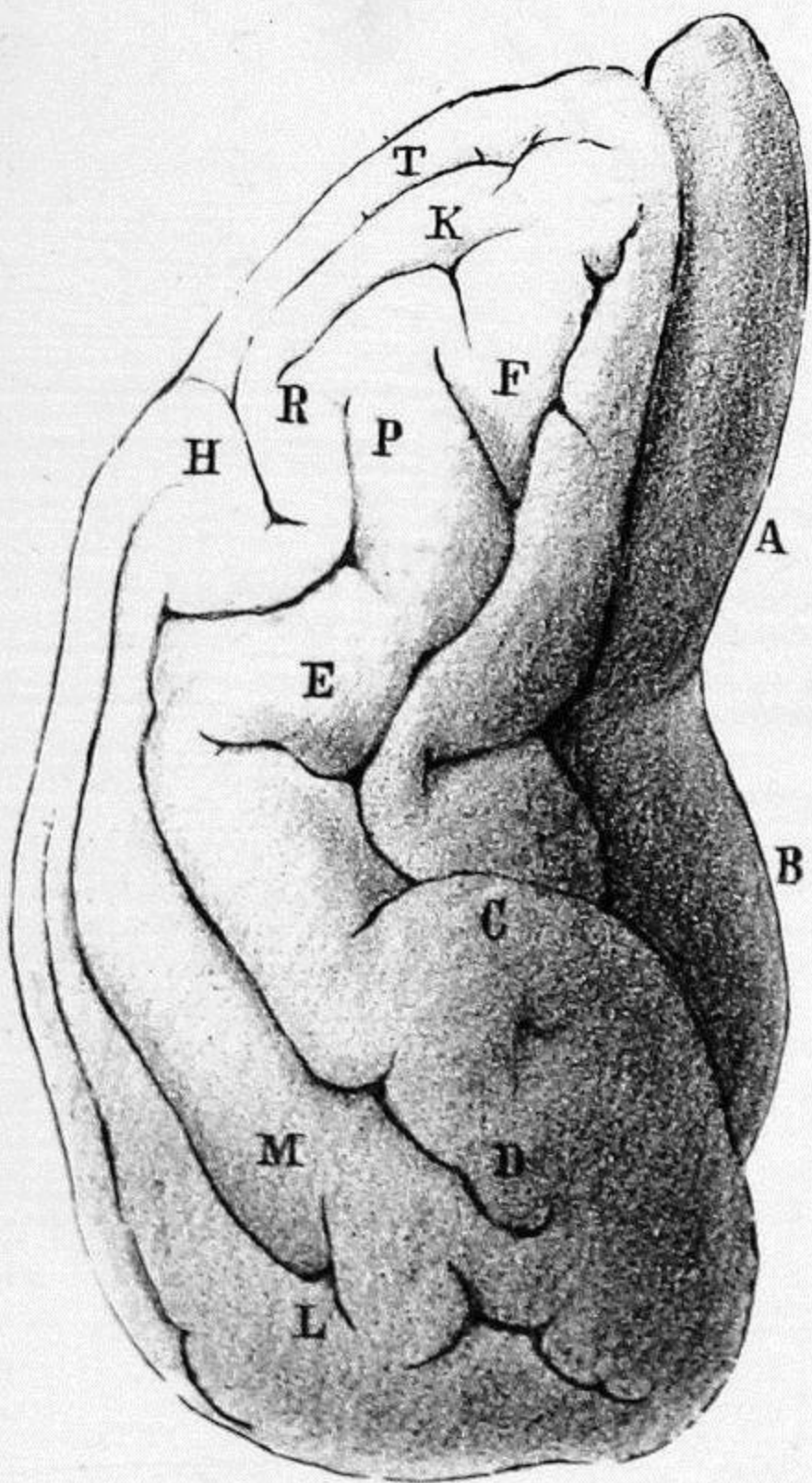
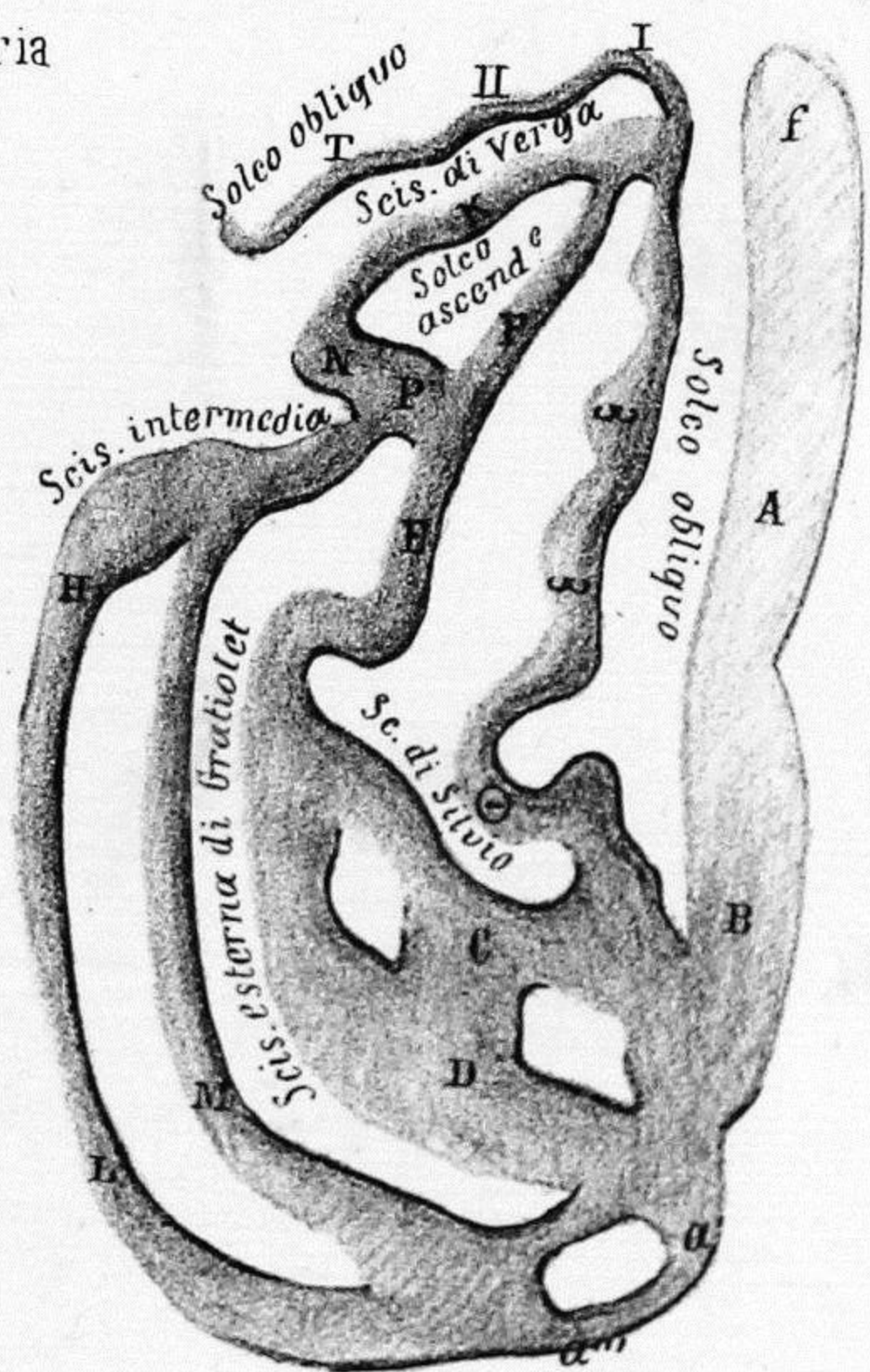
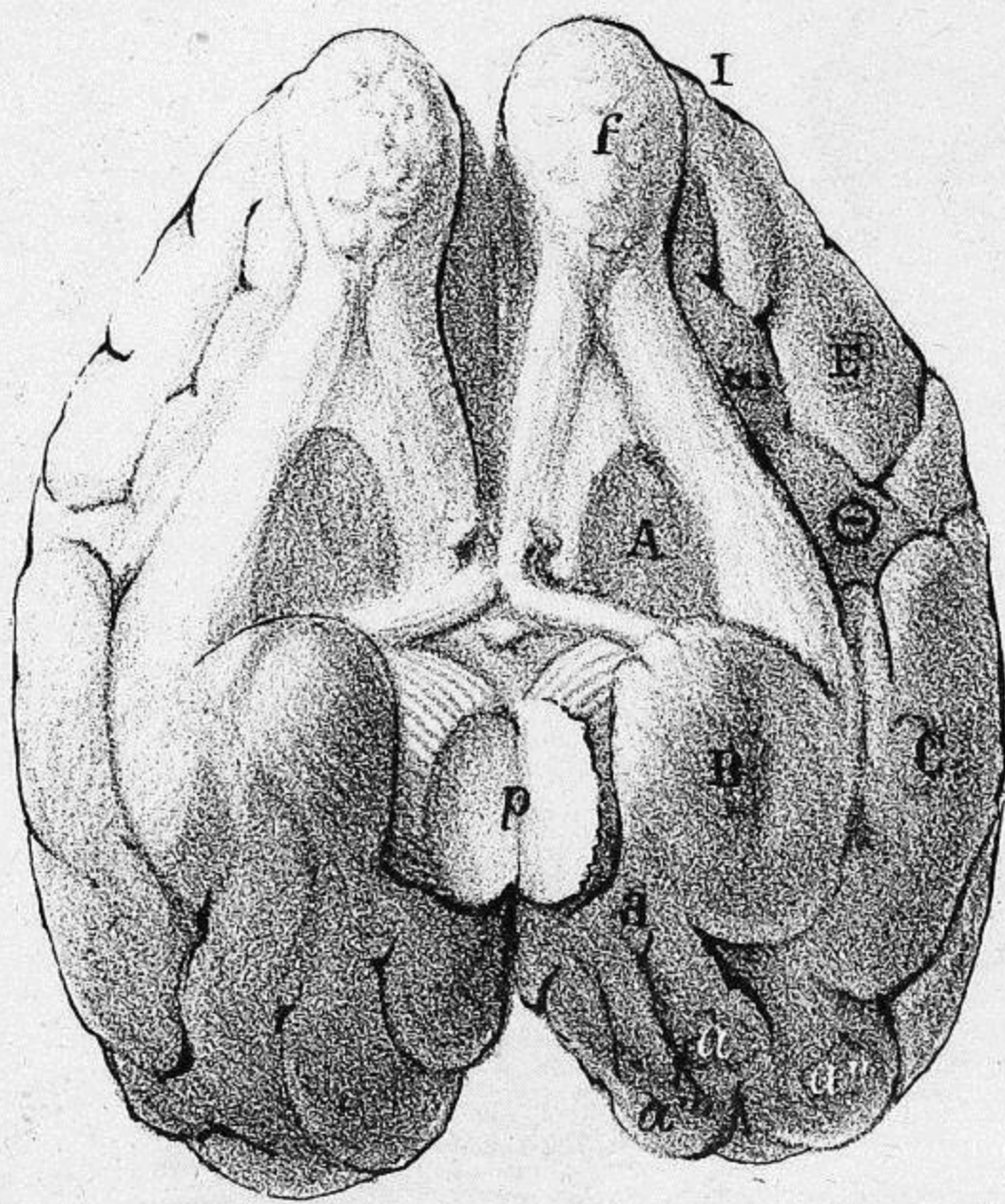
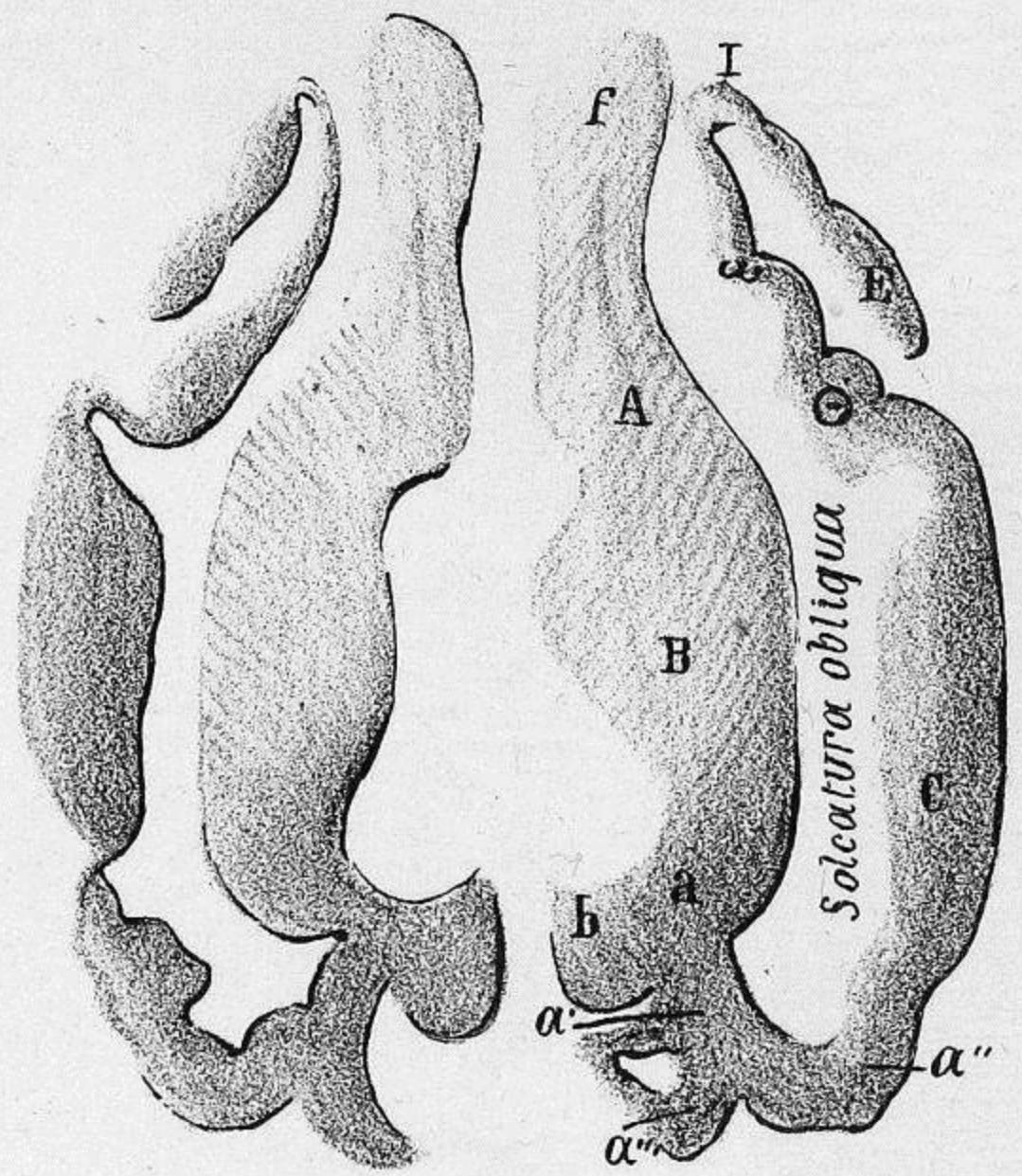
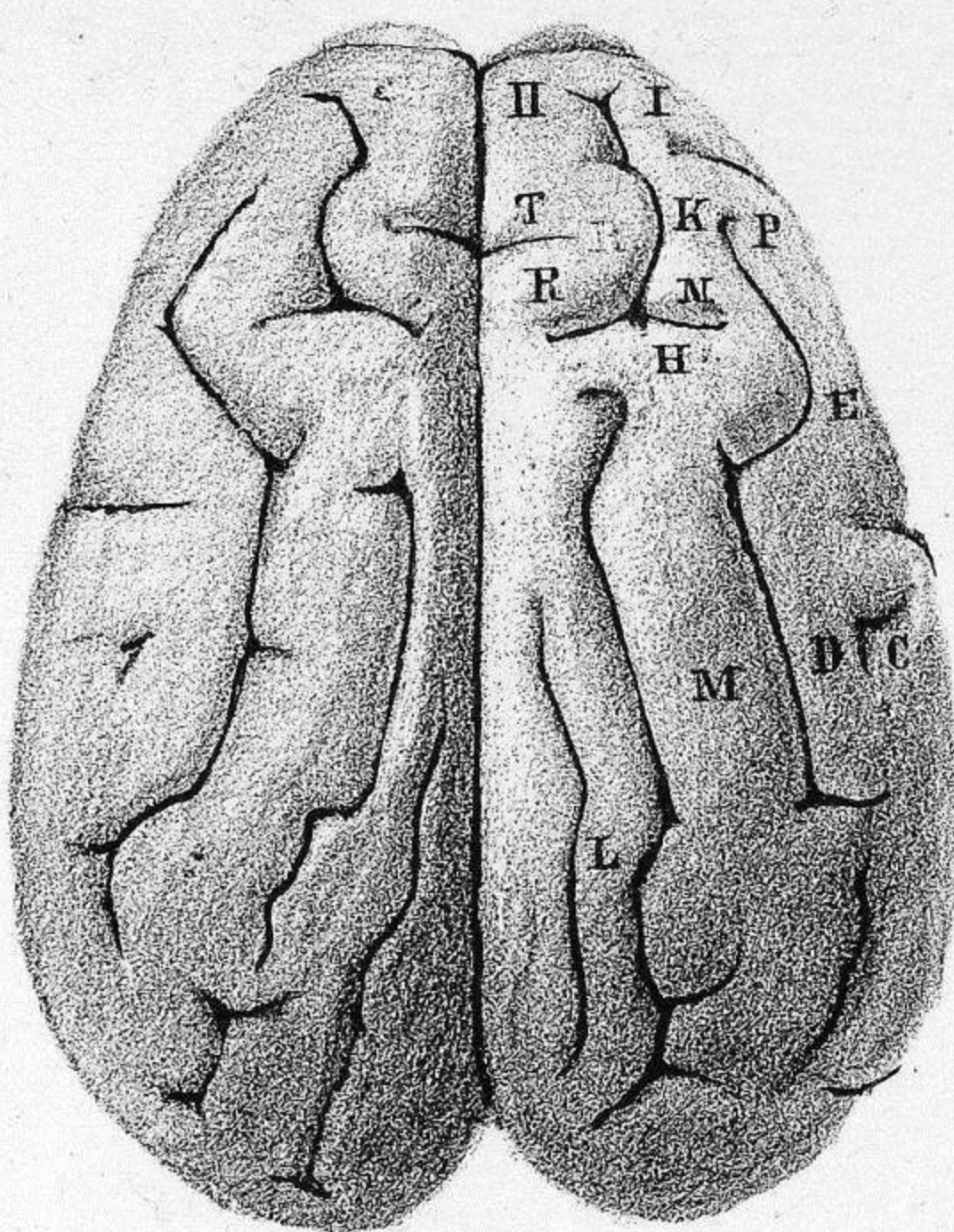
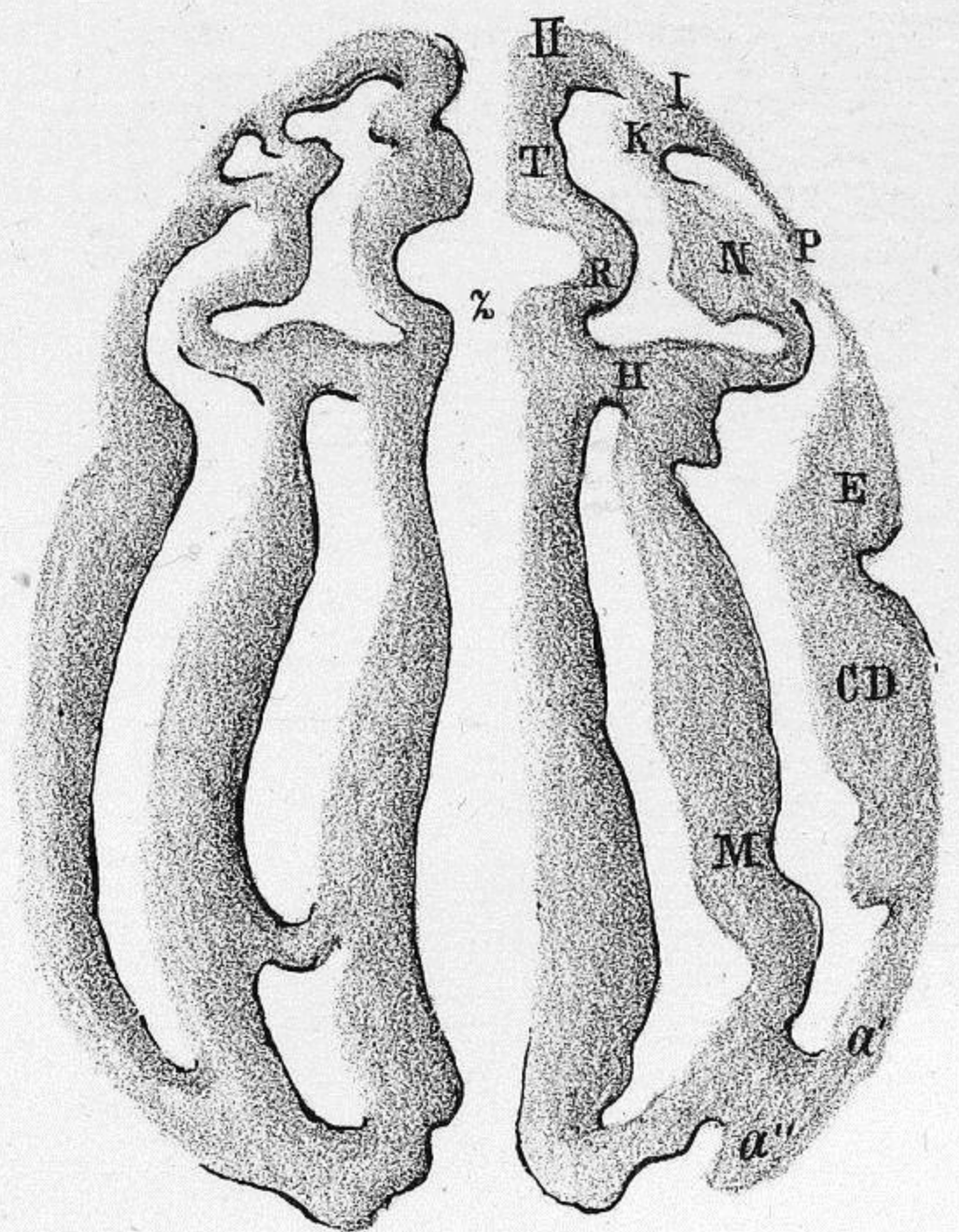
Tipo Pecorino.

Abbiamo esaminato fra i cervelli di questo tipo il cervello delle Pecore, delle Capre, dei Vitelli e Buoi. Ci rimettiamo a LEURET pei cervelli di Cervo, di Daino; scegliamo la Pecora ad esempio dimostrativo.

Un grandioso *lobo fondamentale AB*, sempre scompartito nella porzione anteriore *A* e nella posteriore o lobo mastoide *B* mediante il principio della circonvoluzione di Silvio, si presenta alla base del cervello. Esso lobo fondamentale *A B* delimitasi dalle altre circonvoluzioni lateralmente a mezzo della solcatura obliqua. All'indietro va continuandosi nel segmento ascendente *a* della circonvoluzione interna. La porzione anteriore *A* è in rapporto diretto coi grandiosi bulbi olfattivi *f*, che per un grosso prolungamento cavo comunicano coi ventricoli laterali. La parte olfattiva bulbare si incorpora colla regione anteriore fondamentale *A*, nella quale si fonde lo striato

149 CERVELLO DI AGNELLO 150

faccia inferiore

suo Schema

151 152

faccia superiore

suo Schema

esterno. Le radici olfattive sono altresì in rapporto colla *regione fondamentale posteriore* o *arcuata* o *sfenoidale B.*

La circonvoluzione *fondamentale* o *interna abd,* nata dalla circonvoluzione *arcuata B,* dirigesi allo indietro, e va circuendo tutto attorno il corpo calloso, co' suoi tre segmenti *abd,* ascendente *a,* orizzontale *b,* discendente *d.*

Dal segmento *fondamentale ascendente a* nasce il processo *fondamentale posteriore a',* il quale si suddivide in due rami *a'' a''',* uno *temporale a'',* e l'altro *occipito-parietale a'''.* Il ramo temporale *a''* volge in basso per dar origine alle circonvoluzioni temporali *C D.* L'altro ramo *occipito-parietale a'''* si divide in un *processo interno b'* e nelle *due circonvoluzioni occipitali L M.*

Il processo *interno b' b'* scorre parallelamente e rasente al *segmento orizzontale fondamentale bb,* dal quale però distinguesi per la fondamentale scissura *crociata z,* e portandosi all'orlo superiore del cervello, vi forma il *processo quadrilatero* β, donde nascono la circonvoluzione *triangolare H* e la *trasversa posteriore N.*

Il segmento *fondamentale discendente dd* offre tre scomparti *d' d'' d''',* dei quali il superiore *d'* mette alla circonvoluzione trasversa *anteriore T,* e gli altri due anterior-inferiori *d'' d'''* finiscono nelle due circonvoluzioni frontali *I II.*

Procediamo a descrivere le circonvoluzioni esterne.

Le temporali *CD,* retrostanti alla scissura di Silvio, fondonsi quasi in una sola (carattere del tipo pecorino). Hanno una tenue anastomosi *m* colle occipitali.

L'*opercolo EF* è sottile, specialmente all'avanti; ed ha una anastomosi *P* che mette alla trasversa posteriore *N.*

Le due circonvoluzioni occipitali *LM* scorrono parallelamente ed orizzontalmente per ampia estensione sulla faccia superior-posteriore del cervello, separate tra di loro da un solco generalmente completo, e divise dalle circonvoluzioni temporali per una profonda, lunga e completa scissura (scissura esterna di Gratiolet, occipito-temporale).

La circonvoluzione occipitale *L* è duplice e molto vistosa.

La circonvoluzione *triangolare H,* nata dal processo quadrilatero β, serve quasi di congiunzione alle due circonvoluzioni *occipitali L M,* e potrebbe pel suo posto chiamarsi anche *occipitale superiore.*

Del resto il processo *quadrilatero* β diffondesi a formare principalmente la circonvoluzione trasversa o parietale posteriore *N,* la quale va a biforcarsi in un lobo *anastomotico quadrilatero P* ed in

una circonvoluzione parietale laterale *K*. Il lobo *anastomotico P* è in rapporto coll'*opercolo EF*. La circonvoluzione parietale *laterale K* è in rapporto colla circonvoluzione frontale inferiore *I*.

Oltre le ora descritte due circonvoluzioni parietali *N K*, *posteriore N* e *laterale K*, un'altra *R* ve ne ha che nasce ancora dalla parte anteriore del processo quadrilatero β, e che sta sempre dietro alla scissura *crociata z*, ma al davanti della parietale posteriore *N*, ed anzi separata da lei per mezzo di una profonda solcatura *intermedia k*.

Ma la suddetta circonvoluzione parietale *R*, che fa margine alla scissura *crociata*, va poi inflettendosi all'*avanti di detta scissura crociata*, ed ivi continuasi al *davanti della scissura crociata* in una piega *flessuosa T*, che scorre sul bordo anterior-superiore del cervello per finirsi nella circonvoluzione frontale superiore *II*.

Così le circonvoluzioni *parietali* sono al numero di quattro (*N R K T*), due *posteriori N R* cioè collocate dietro alla scissura *crociata* e divise fra loro dal solco intermedio *k* — una *T* anteriore a detta scissura — la quarta laterale *K*.

La parietale media *R* ha per carattere anatomico di abbracciare la scissura *crociata* colle sue branche originarie.

Le circonvoluzioni frontali sono due, una inferiore *I* continuantesi coll'opercolo *F*, e l'altra *II* sovrastante alla precedente, in continuazione colla parietale *inflessa T*.

In grembo alla scissura di Silvio havvi un lobettino *centrale* (Θ) o *isola*, però allo scoperto, il quale collega le circonvoluzioni temporali *C D* e le frontali *I*.

Salve poche modificazioni secondarie ed accidentali, questo è il tipo anatomico della distribuzione delle circonvoluzioni cerebrali in tutti i Ruminanti, cioè in tutti gli animali dell'ordine linneano *Pecora*.

Sono caratteri di esso tipo cerebrale *pecorino:*

1. origine *posteriore* comune delle circonvoluzioni temporali, occipitali e parietali posteriori;

2. fusione della prima e seconda serie, e principalmente delle due circonvoluzioni temporali;

3. atrofia dell'opercolo;

4. duplicità della circonvoluzione occipitale esterna:

5. quattro circonvoluzioni parietali, di cui due posteriori, due anteriori (superiore e laterale);

6. anastomosi dell'opercolo colla circonvoluzione parietale media.

CERVELLO DI MAJALE

153

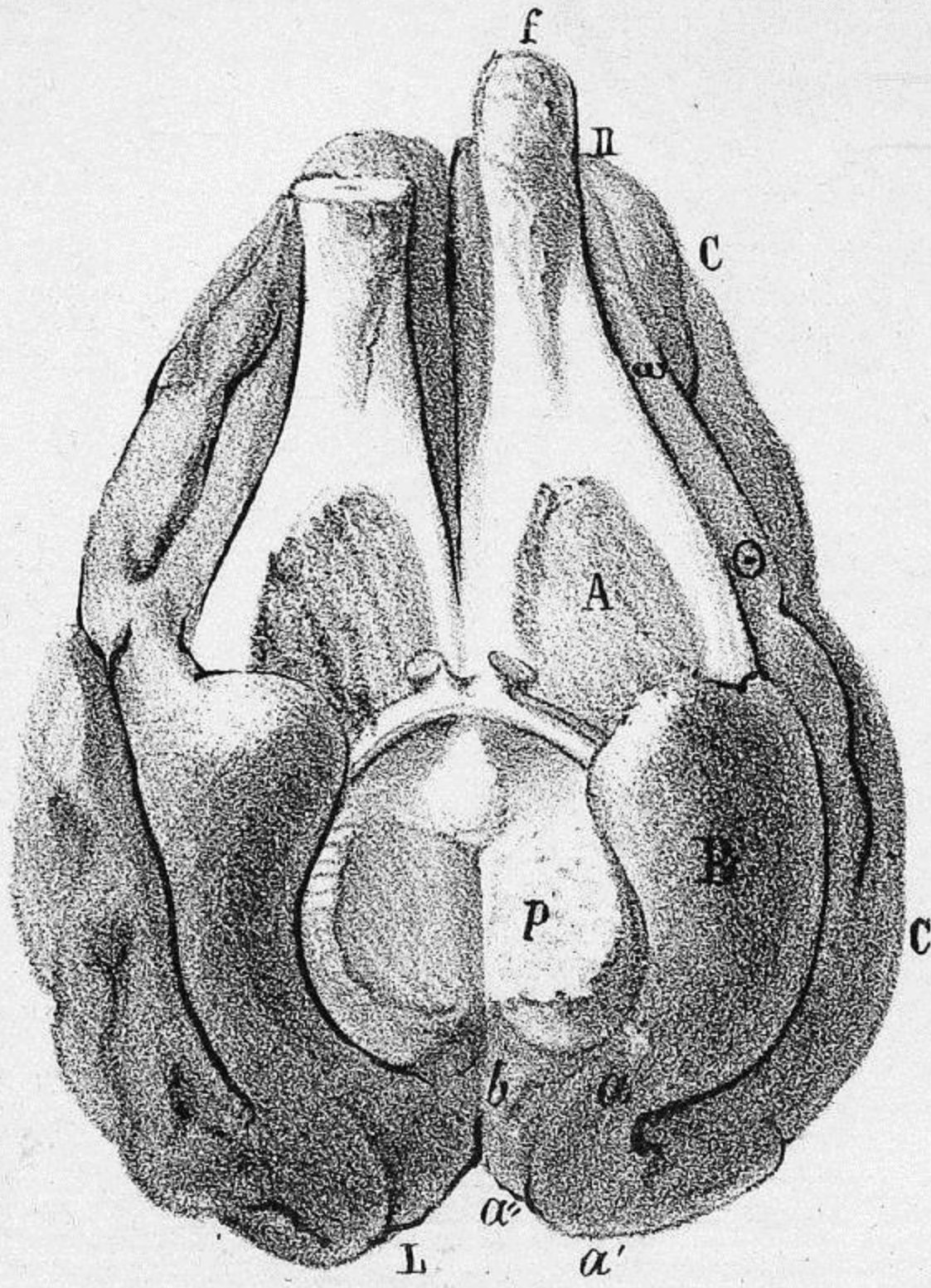
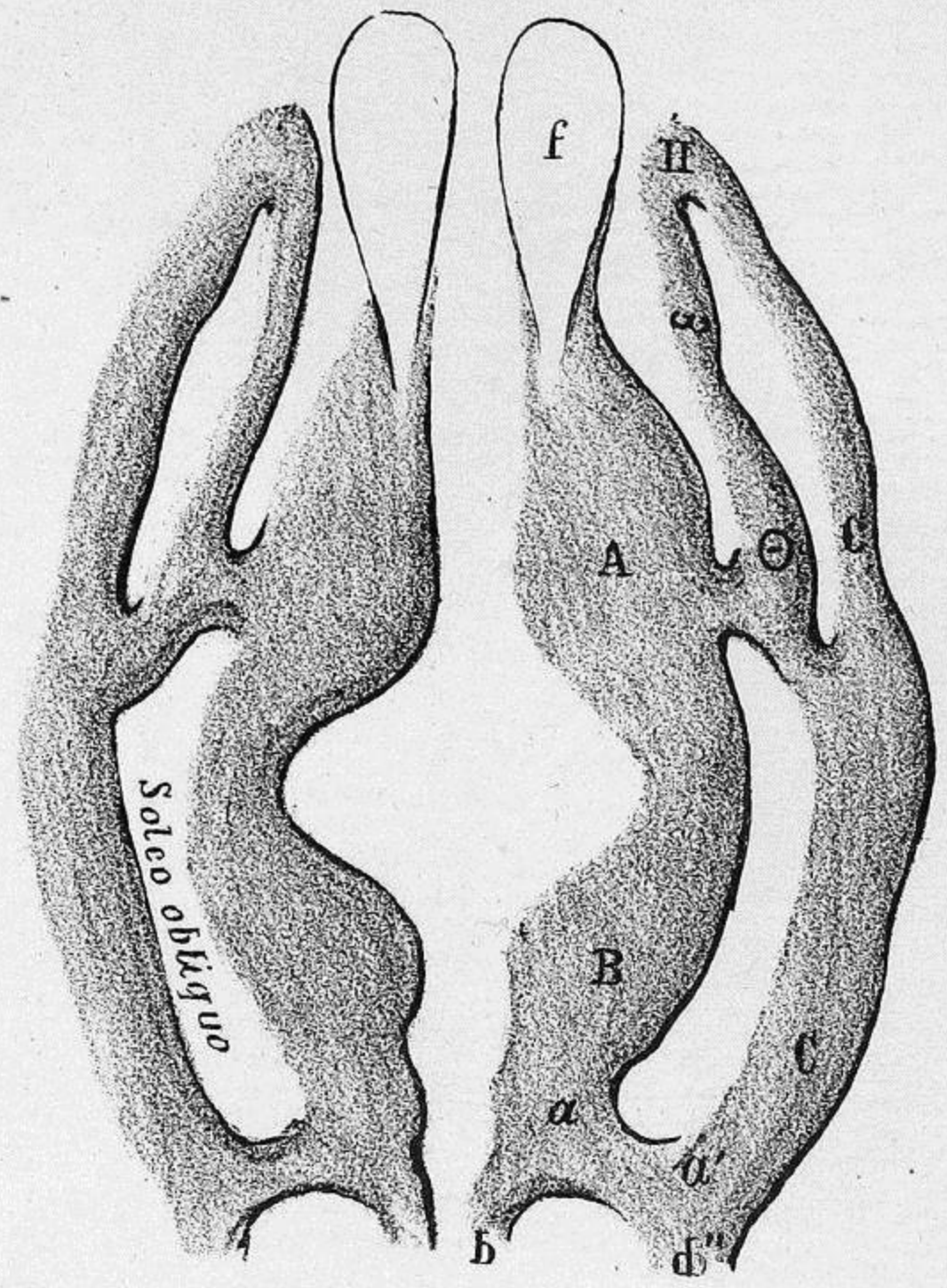
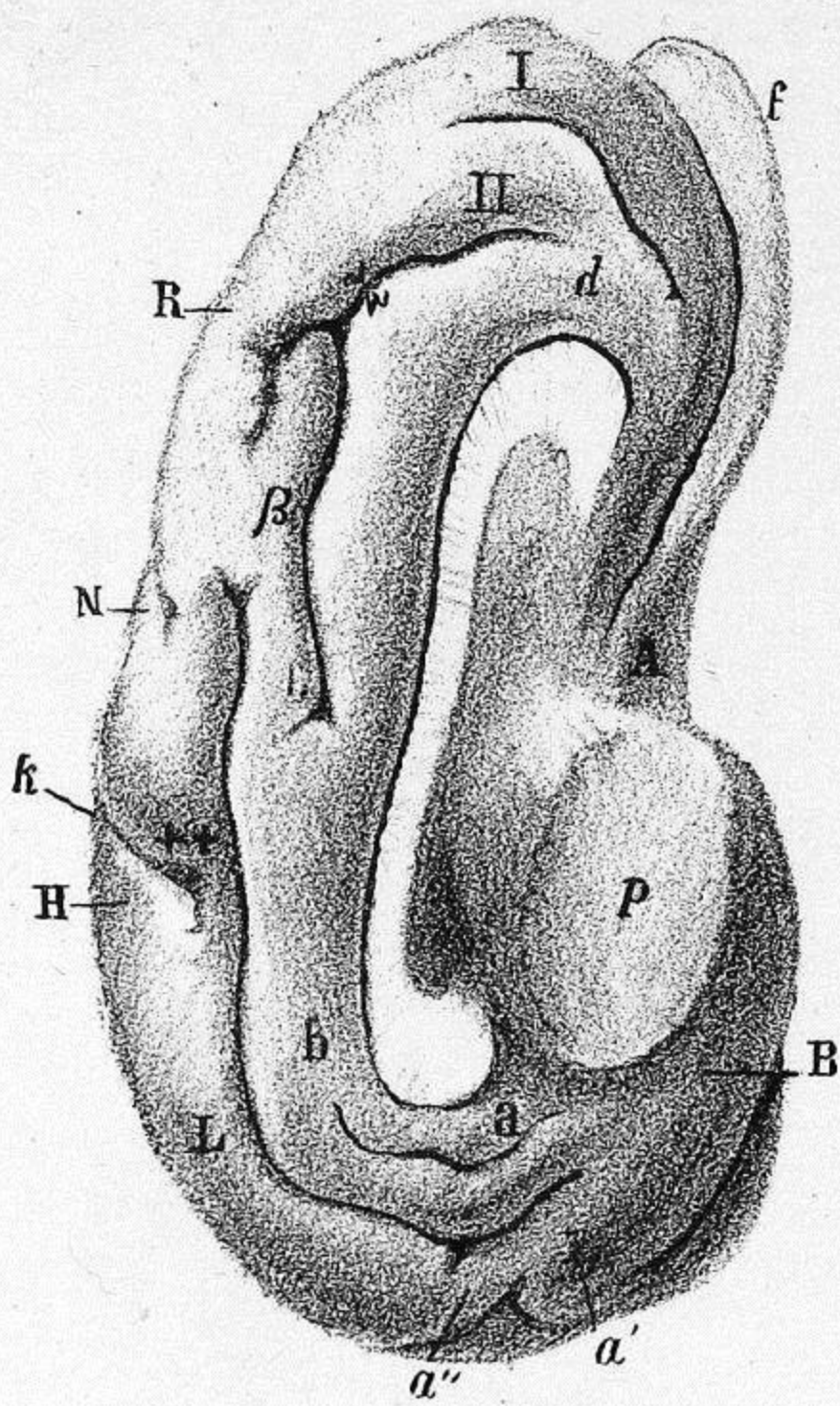
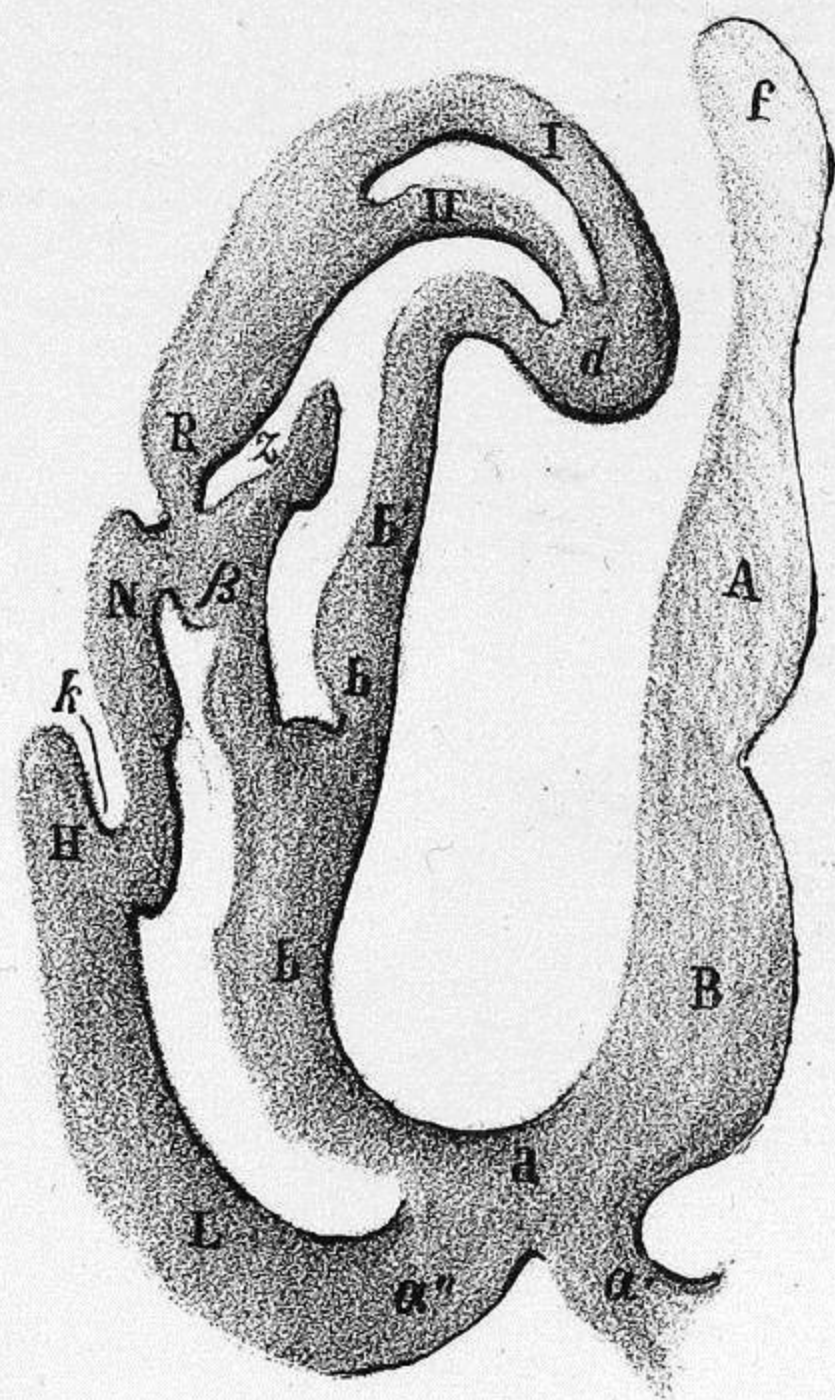
faccia inferiore

154

suo Schema

155

faccia interna

156

suo Schema

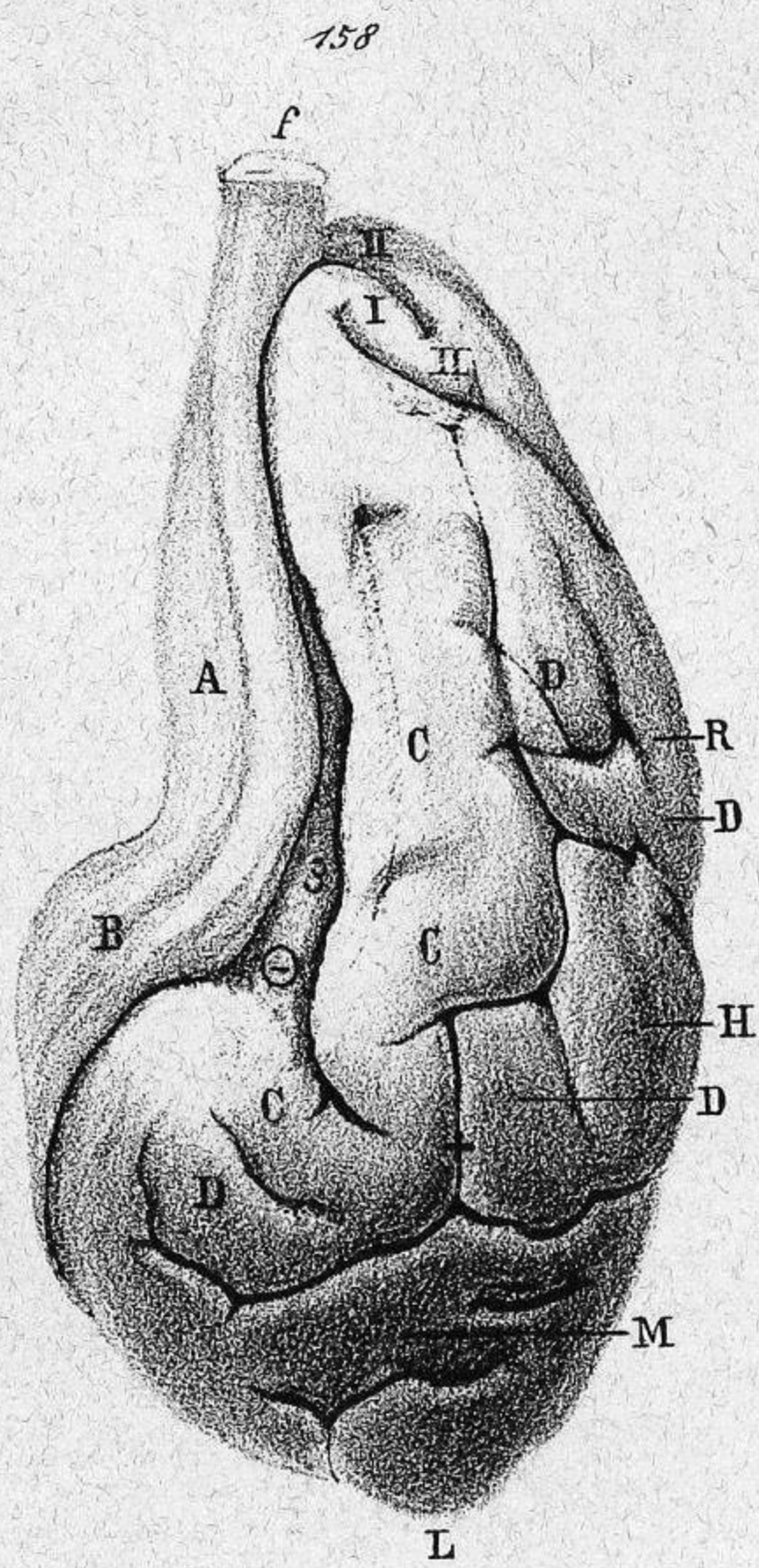
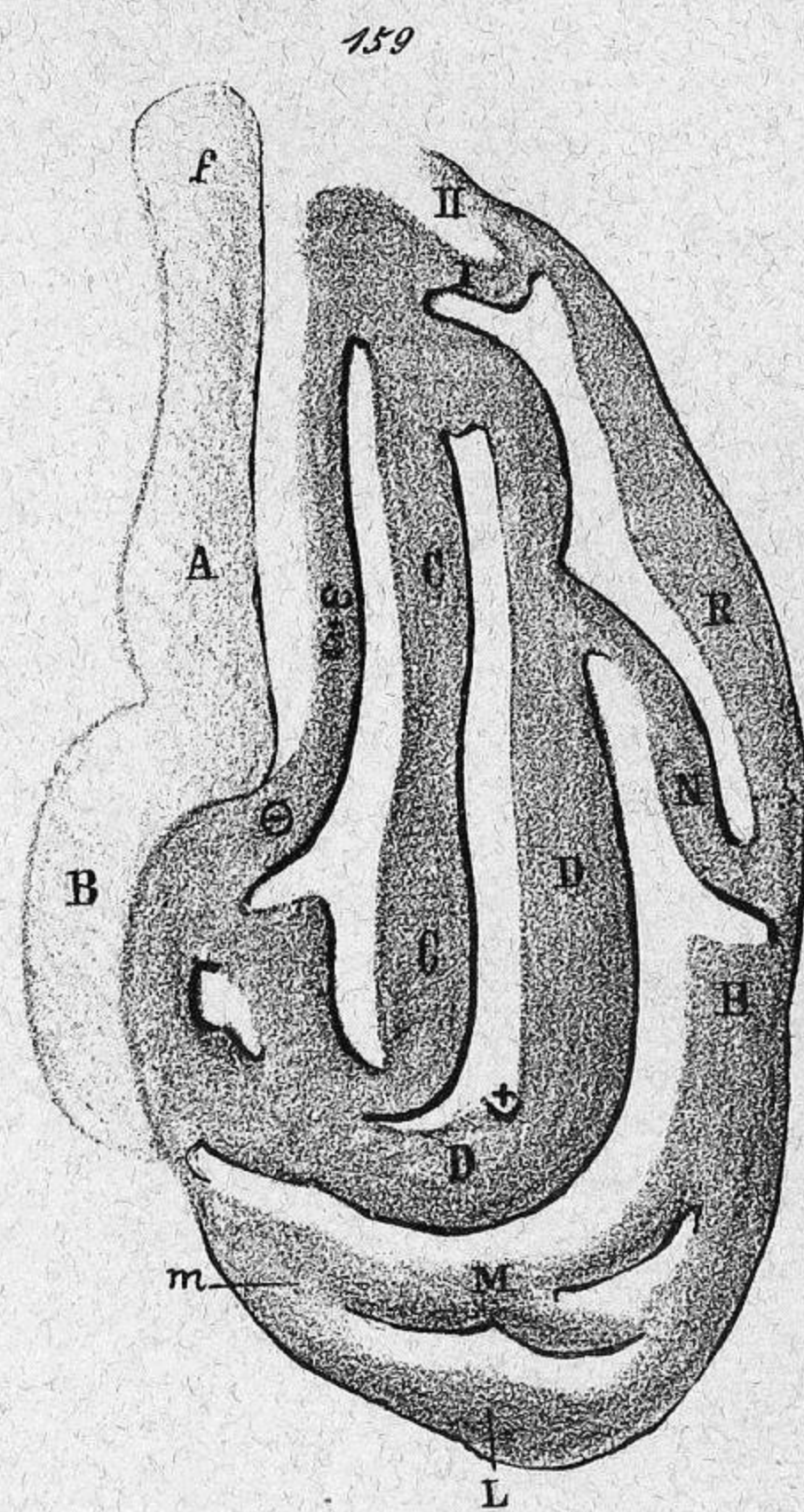
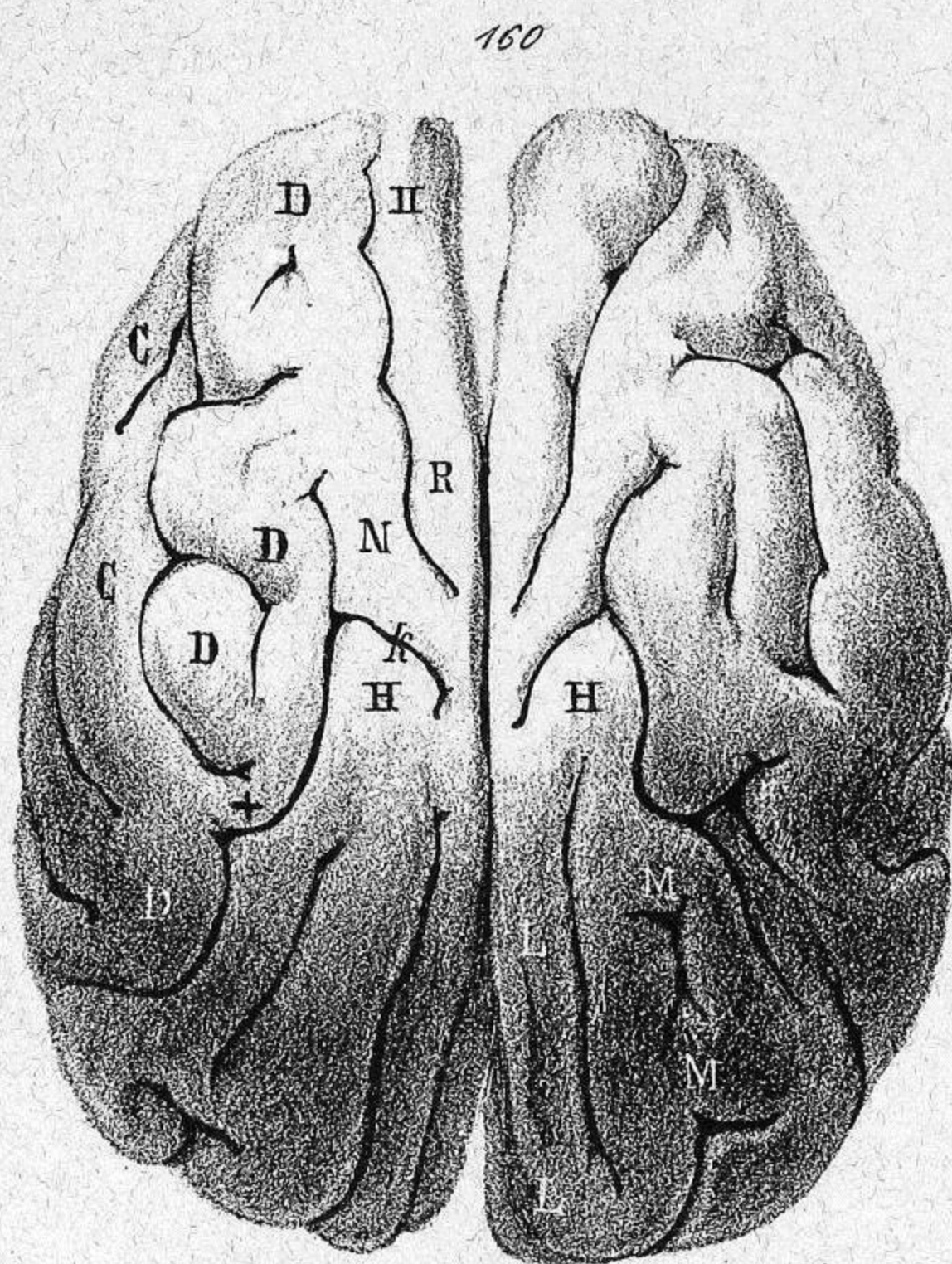
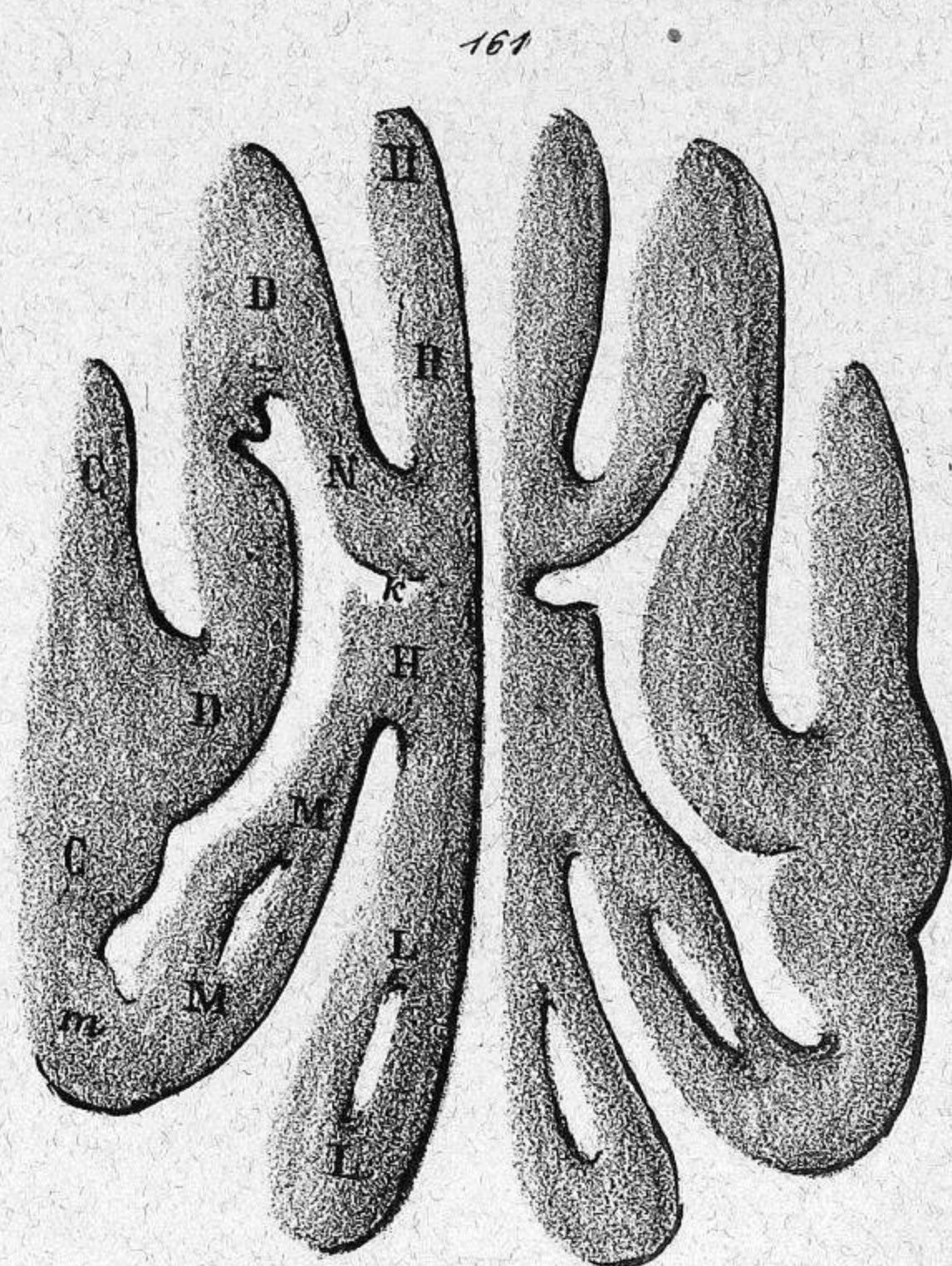
CERVELLO DI MAJALE

158

159

faccia esterna ——— suo schema

160

161

faccia superiore ——— suo Schema

7. un rudimento d' isola;
8. angolo cerebrale di 45°.

Tipo Suino.

Nell' encefalo dei Suini il *lobo fondamentale A B*, sempre circoscritto e delimitato esternamente dalla *solcatura obliqua*, presentasi molto sviluppato nella sua *porzione anteriore A*, la quale mediante un grosso e cavo prolungamento mettesi in comunicazione e continuazione col *bulbo olfattivo f*.

Dal *segmento ascendente a* della circonvoluzione interna *abd* si emana il doppio *processo posteriore a' a''*, l' uno dei quali *a'* va a comporre le circonvoluzioni temporali *C D*, l'altro *a''* le occipitali *HML*.

Dal *segmento orizzontale fondamentale bb* si emana il processo parietale che dà origine ad un rudimentale processo *quadrilatero* β e si svolge nella piccola circonvoluzione trasversale *N*.

Il segmento *fondamentale discendente d* svolgesi alla sua estremità anteriore in due scomparti, che mettono nelle due circonvoluzioni frontali *I II*.

Veniamo alle circonvoluzioni esterne.

Le due temporali *C D* tendono all' indietro a fondersi in una sola massa, come negli Ovini. Ma poi, allo avanti, sono l' una dall' altra ben distinte, per una profonda scissura *parallela*, ed anzi ambedue pronunciatissime, al contrario di quanto avviene negli Ovini, ove, allo avanti, le due suddette circonvoluzioni temporali vanno atrofizzandosi. Avvertasi che la seconda serie, rappresentata dalla lunga e flessuosa circonvoluzione *seconda temporale D D* offresi sviluppatissima ed anzi raddoppiata per una scissura propria *innominata*, la quale all' indietro è ben circoscritta per una stretta piega di passaggio in +, visibile sol quando si allontanino i margini della scissura.

Non appare una vera rappresentanza dell' *opercolo*.

La seconda temporale *D* si anastomizza *m* all' indietro colla occipitale *M*. La trasversa parietale posteriore *N* serve a congiungere le temporali *D* colle parietali *R* e colle occipitali *H*.

Le due circonvoluzioni occipitali *L M*, duplicate allo indietro, percorrono parallelamente in direzione quasi antero-posteriore pressochè la metà dell' encefalo, fondendosi nella piccola circonvoluzione angolare *H*, la quale separasi dalla metà anteriore dell' encefalo per mezzo della scissura *intermedia k*, non però completamente, perchè la circonvoluzione occipitale *L* continuasi nella angolare *H*, poi per sottile

anastomosi nella parietale *R* e nella frontale *II,* per formare la non interrotta serie quarta *L H N R II.* Invece l'occipitale esterna *M* della terza serie si interrompe a mezzo cervello.

La circonvoluzione angolare *H* serve quasi di congiunzione alle altre due circonvoluzioni occipitali *L M,* come negli Ovini.

La quarta serie non fa veruna inflessione al davanti della scissura *crociata z,* come invece fa nei Ruminanti *T.*

In grembo ed all'avanti della scissura di Silvio, quasi in continuazione col lobo mastoide *B* havvi un rudimento di isola Θ, ma allo scoperto, che striscia allo avanti per mettere in rapporto le circonvoluzioni temporali *C D* colle frontali *I.*

Una profonda e lunga solcatura occipito-temporale divide le circonvoluzioni occipitali *M H* dalle temporali *D.*

Anche allo avanti, le circonvoluzioni temporali della seconda serie *D* sono affatto separate dalle parietali *R* della quarta serie, mancando ivi la continuazione anteriore della terza serie. Invece la scissura *crociata z* è soltanto rudimentale, e trovasi sulla faccia interna degli emisferi, fra il processo quadrilatero β ed il segmento fondamentale dipendente.

Caratteri del tipo cerebrale suino sono i seguenti:

1. origine comune delle circonvoluzioni occipitali e temporali;
2. scissura crociata rudimentale ed interna;
3. tendenza a fondersi delle due circonvoluzioni temporali allo indietro;
4. sviluppo e sdoppiamento delle due medesime circonvoluzioni temporali all'avanti;
5. circonvoluzioni occipitali duplicate, ma più corte;
6. interruzione della terza serie all'avanti;
7. mancanza dell'opercolo;
8. lunghezza della circonvoluzione parietale *R;*
9. un rudimeuto di isola;
10. angolo cerebrale di 25°.

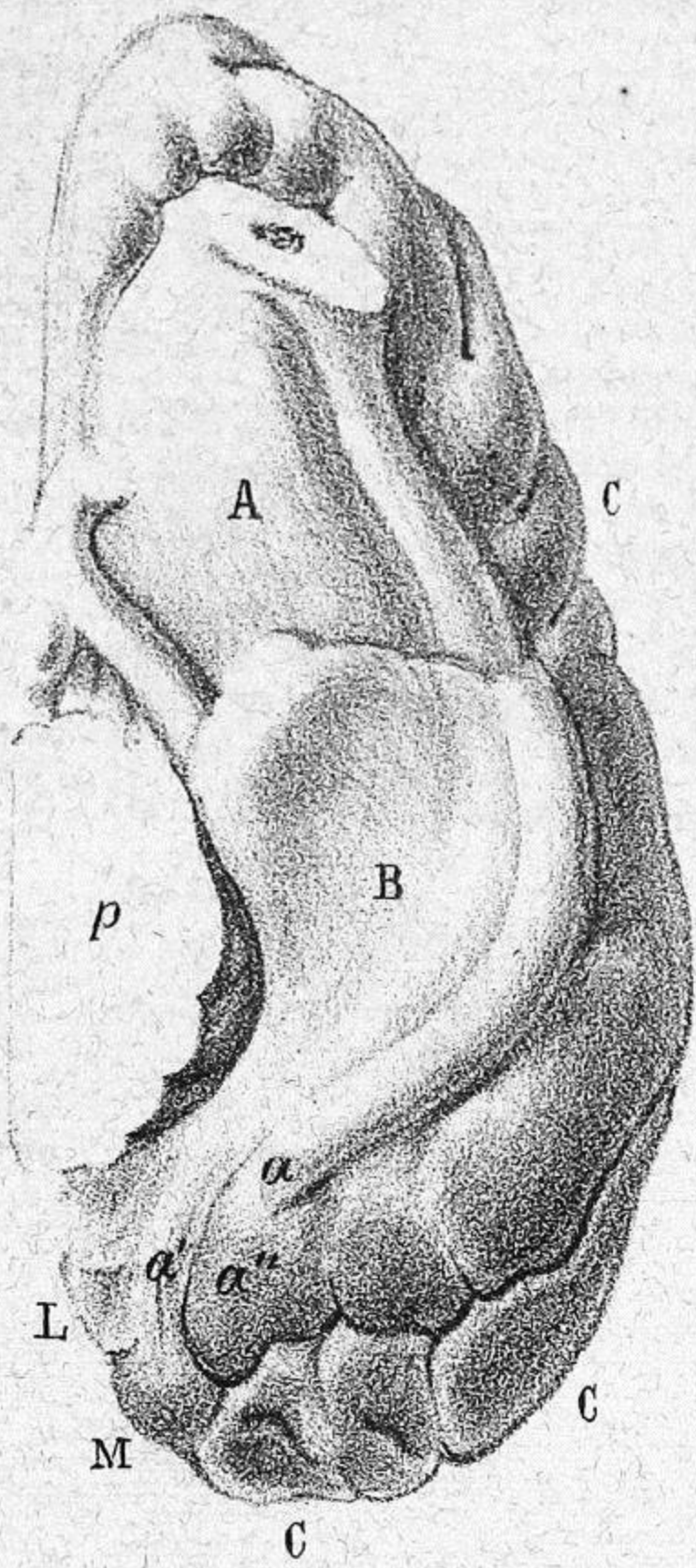
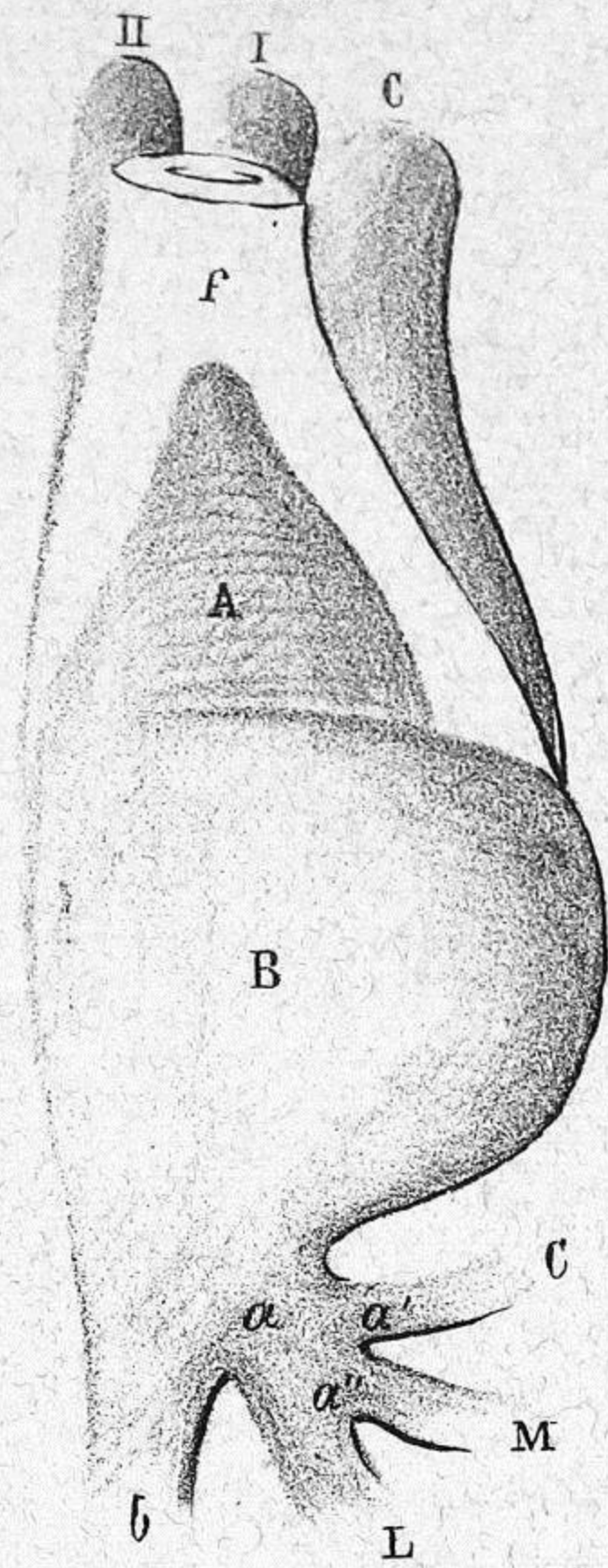
Tipo Equino.

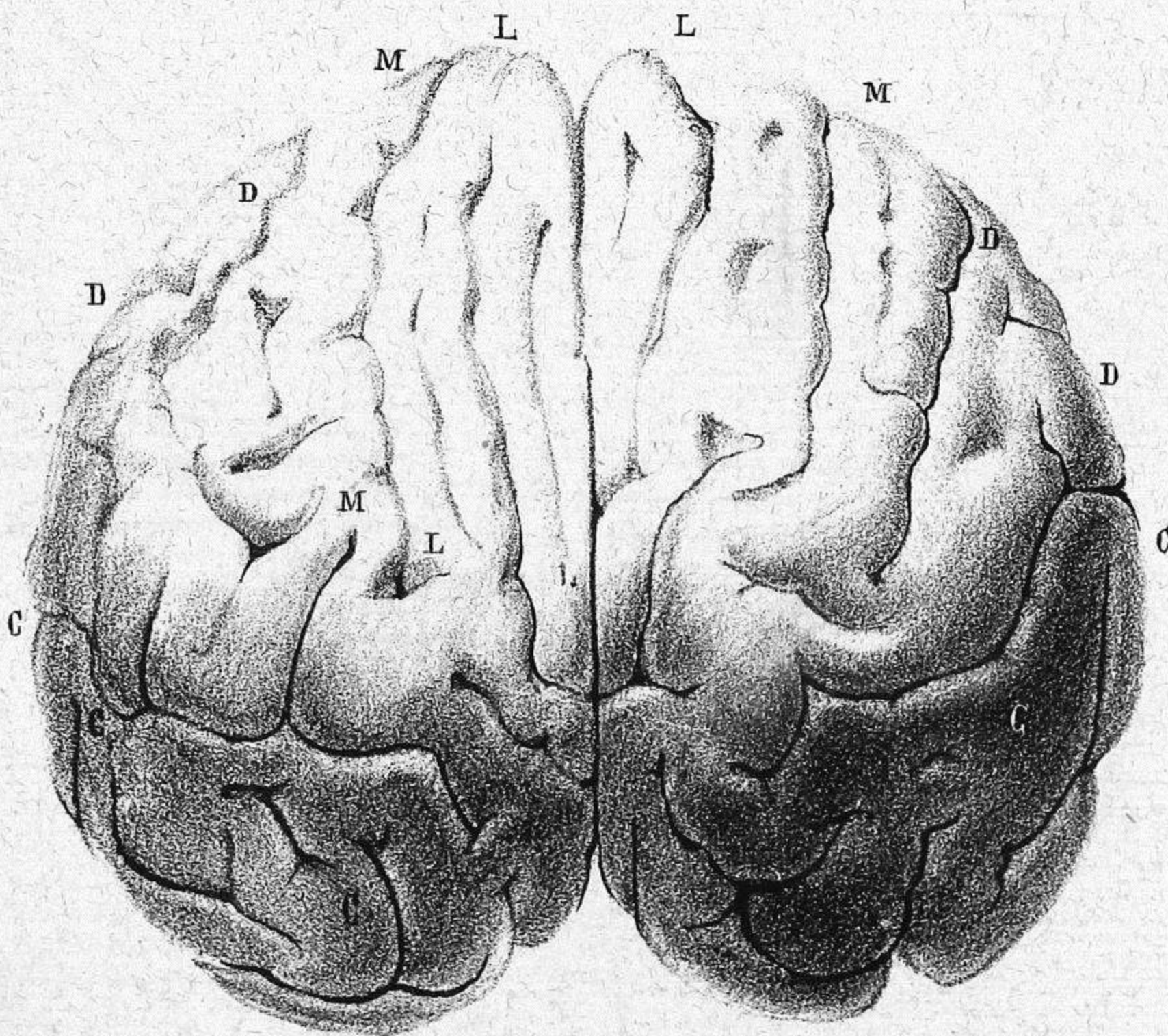
Il *lobo fondamentale A B* è sempre ben distinto e caratteristico.

Il *segmento fondamentale ascendente a'* fornisce due processi *a' a'',* l'uno *temporale a'* che svolgesi nelle due circonvoluzioni *temporali CD,* l'altro *occipito-parietale a''* che svolgesi nelle circonvoluzioni *occipitali LM,* e che si continua eziandio all'avanti mediante una stri-

CERVELLO DI CAVALLO

161

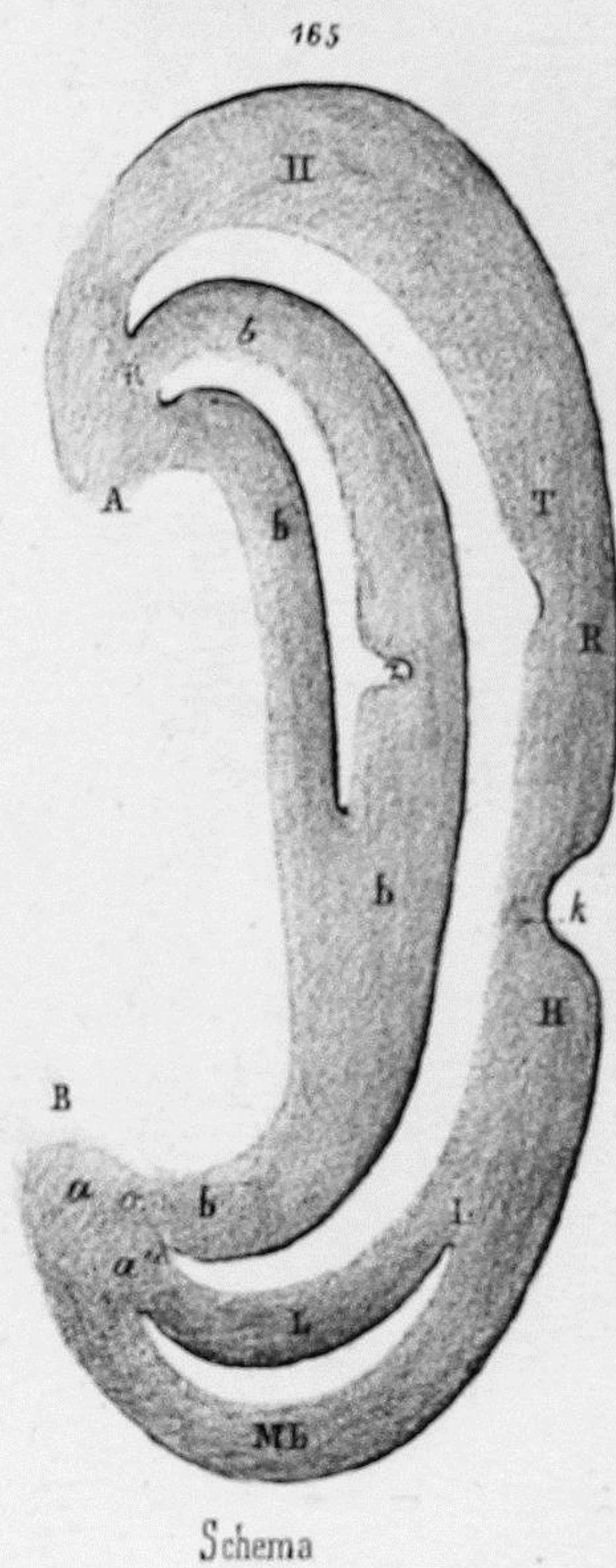
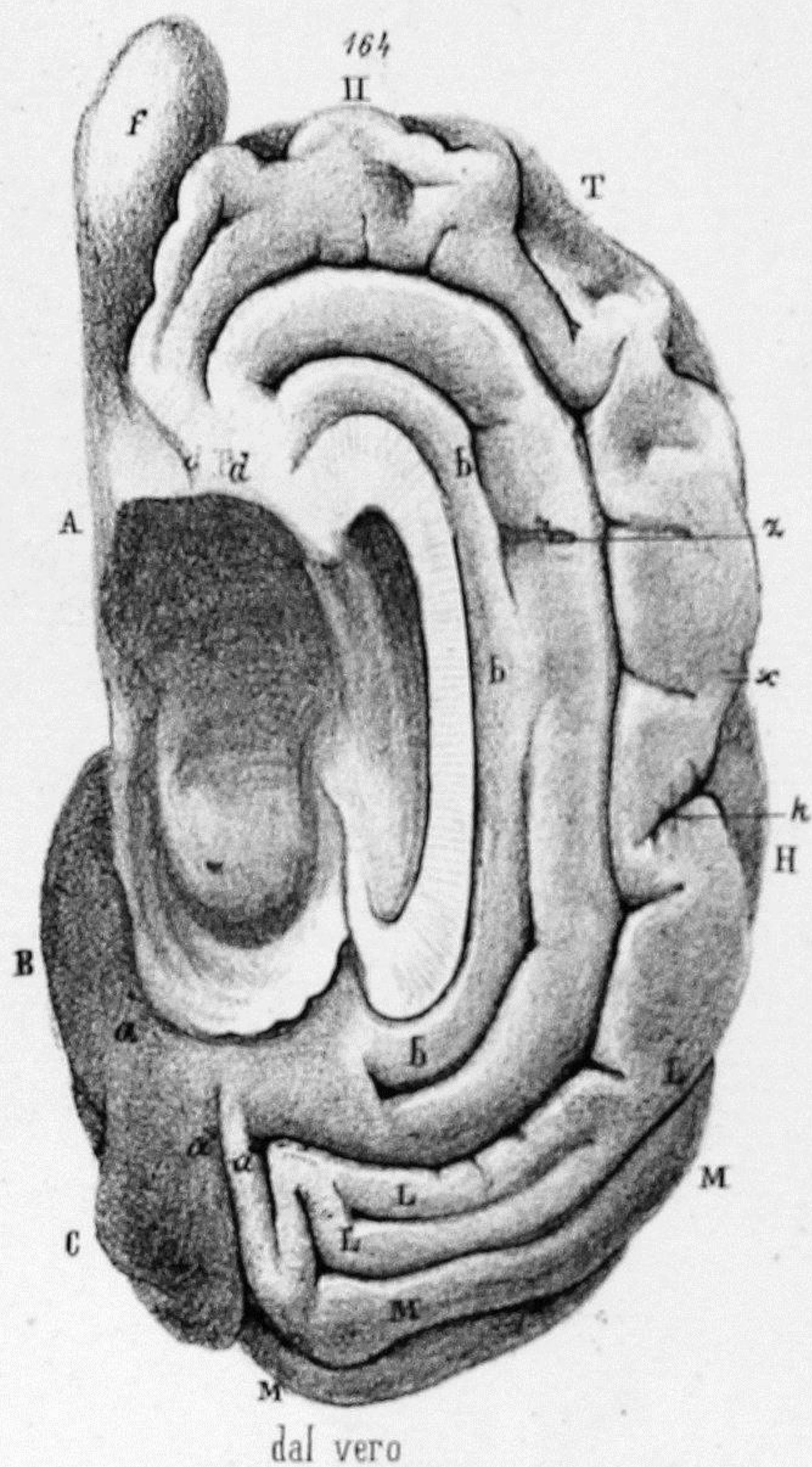
162

faccia inferiore ——— suo Schema

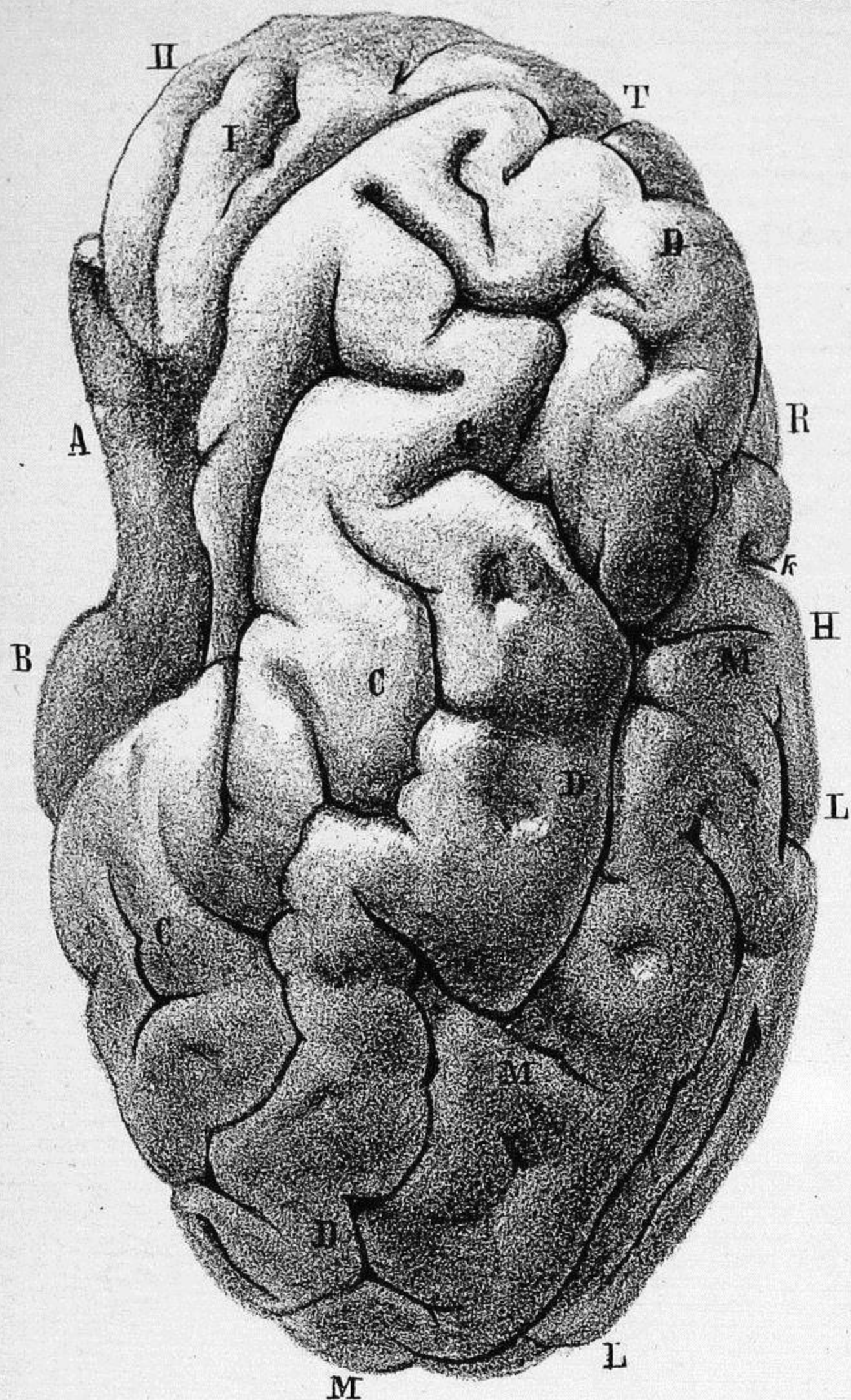
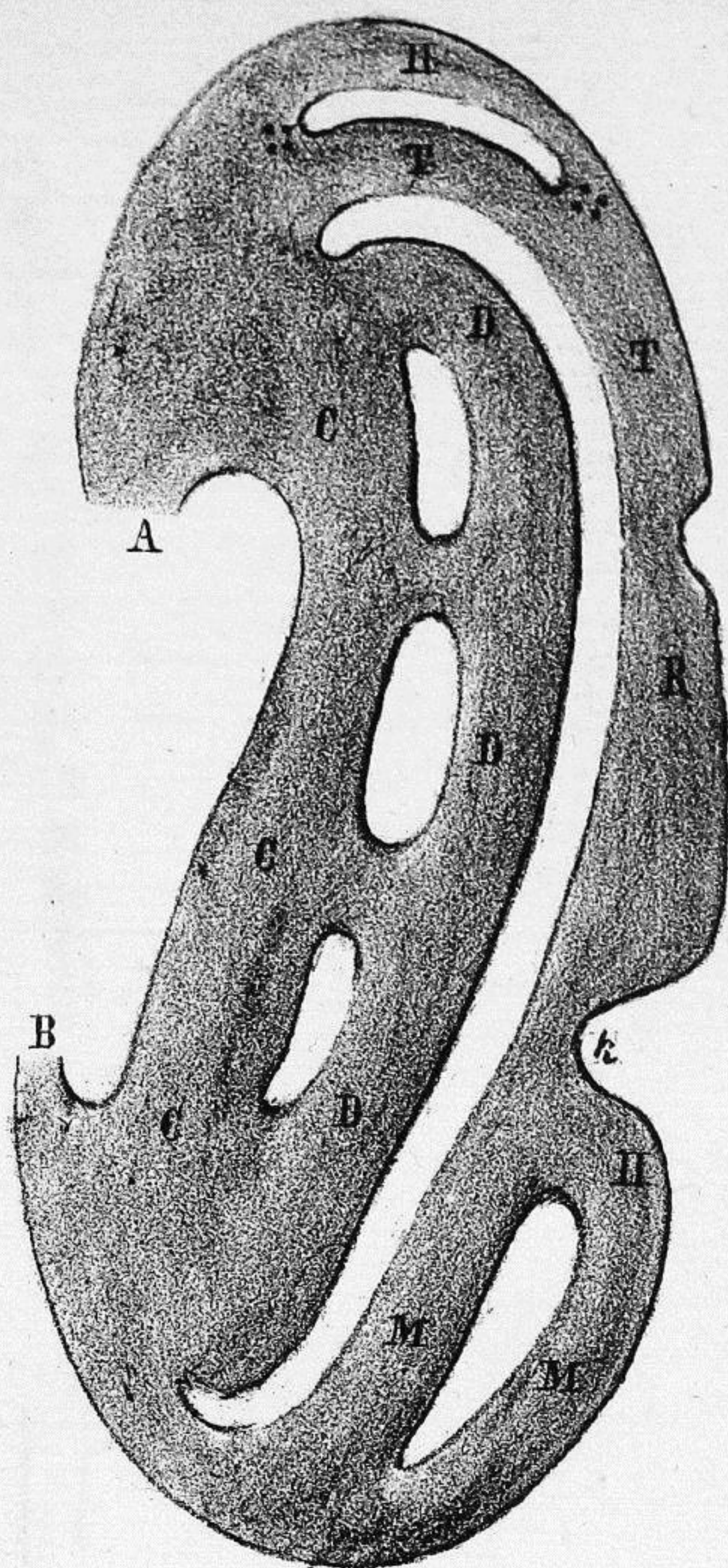
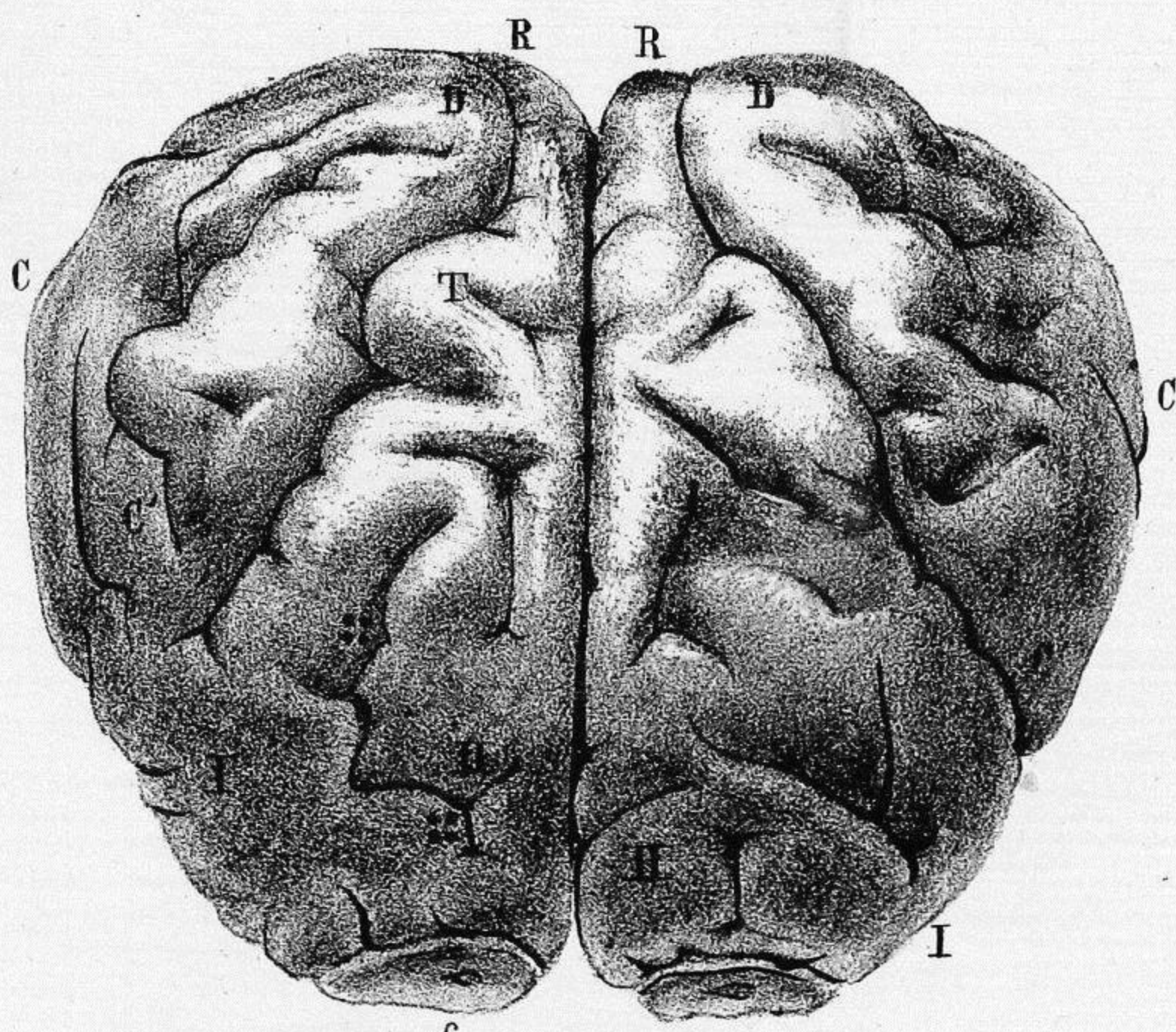
163

faccia posteriore

CERVELLO DI CAVALLO _ faccia interna

164

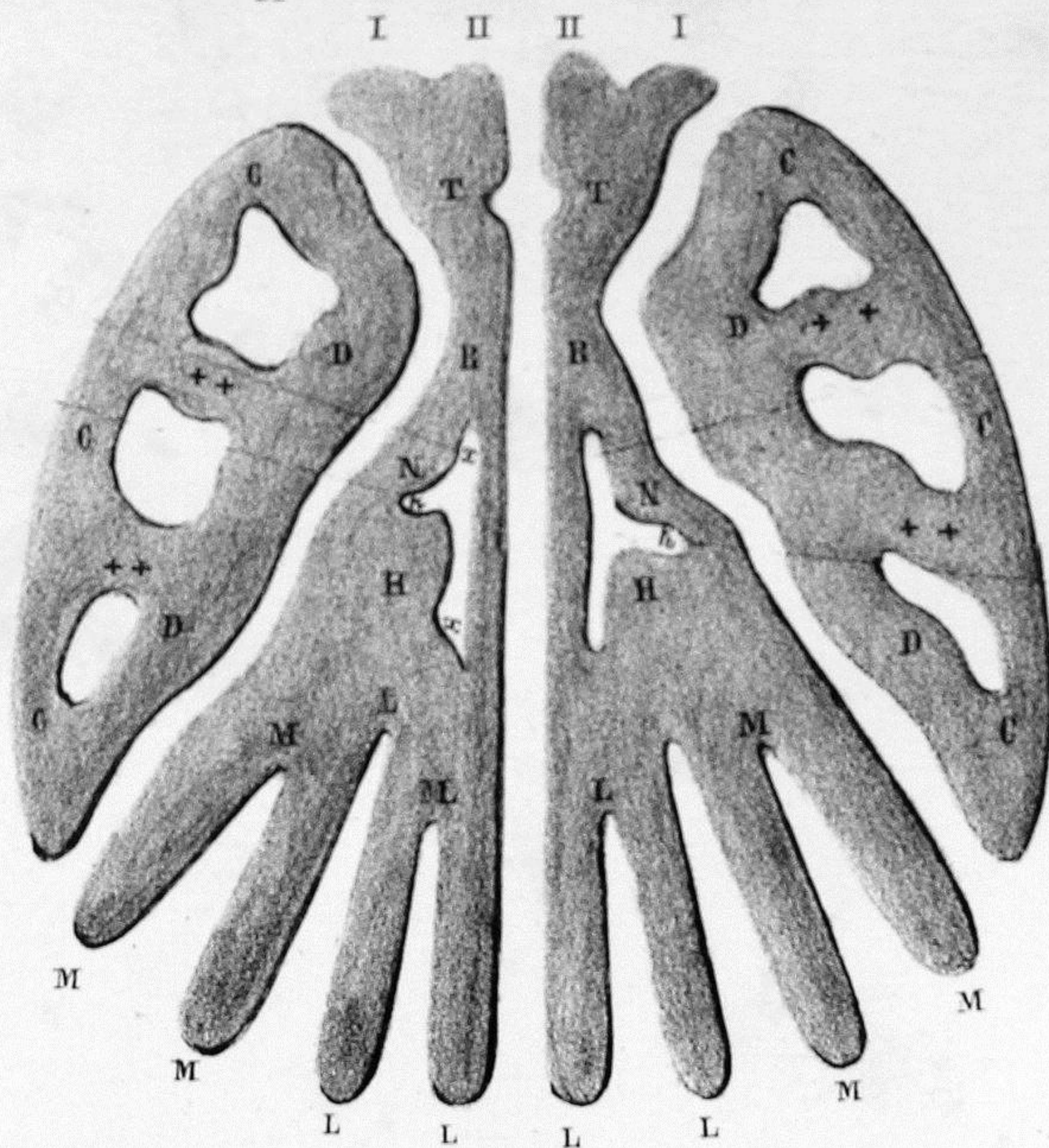
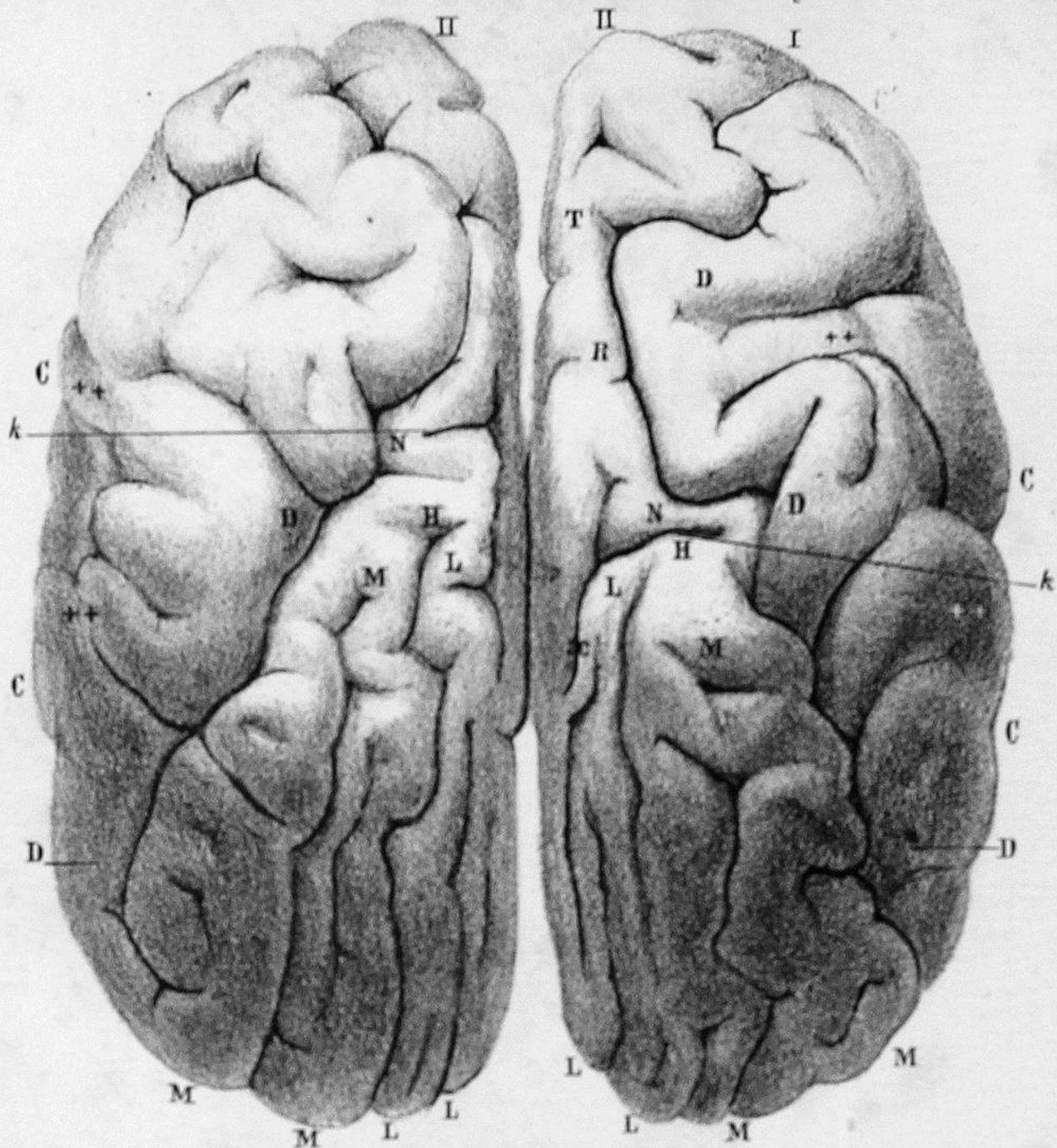
dal vero

165

Schema

CERVELLO DI CAVALLO

166 faccia esterna

167 Schema

168 faccia anteriore

169

CERVELLO DI CAVALLO - faccia superiore

170

Schema

scia inflessa in corrispondenza alla *scissura intermedia k*, onde proseguire nella produzione delle circonvoluzioni parietali *R*.

Il *segmento fondamentale orizzontale b* non fornisce verun processo apparente, ma produce soltanto una rudimentale *scissura crociata z*: e resta assolutamente separato dalla attigua *quarta serie L H R II* mediante una *scissura interna*, nel cui fondo non si nota alcuna piega di passaggio.

Il *segmento fondamentale discendente d* ripiegasi dal basso in alto per isvolgersi nelle circonvoluzioni *frontali I II*.

Le circonvoluzioni *temporali C D* sono di enorme sviluppo, scorrono ondulose e quasi parallele in direzione antero-posteriore, occupando la maggior parte della faccia laterale degli emisferi. Sono divise, ma non affatto fra di loro dalla *solcatura parallela*, tenendo però due anastomosi + + di reciproca comunicazione.

Le circonvoluzioni temporali della *seconda serie D* sono completamente separate dalla *terza serie M H N R T* mediante una scissura assai profonda (*scissura occipito-parietale*).

La circonvoluzione *occipitale angolare H*, che unisce le altre due occipitali *L M*, è poco sviluppata: invece sono abbastanza sviluppate, flessuose e duplicate quest'altre due *L M*.

Le *occipitali L M H* sono separate dalle *parietali N R* mediante la *scissura occipitale interna x*.

La *terza serie M* interrompesi a livello della scissura occipitale interna *x*, e non si continua allo avanti, fondendosi nel suddetto livello colla *quarta serie*.

La *quarta serie L H N R II* percorre tutto il grande margine degli emisferi, svolgendosi allo avanti in flessuose ed estese circonvoluzioni frontali *I II*, distinte perfino con una scissura longitudinale (: : *scissura di* Verga).

Manca l'*opercolo*.

Manca l'*isola*.

Sono caratteri del tipo cerebrale equino:

1. l'origine distinta di due processi fondamentali posteriori, l'uno per le circonvoluzioni temporali, l'altro insieme per le occipitali e per le parietali;

2. mancanza di processi originati dal segmento fondamentale orizzontale, ossia separazione assoluta del segmento orizzontale dalla serie quarta;

3. scissura crociata rudimentale;

4. mancanza di isola e di opercolo;

5. interruzione della terza serie allo avanti;

6. completa separazione fra la seconda e la terza serie;

7. estensione, flessuosità e direzione antero-posteriore delle circonvoluzioni temporali;

8. grandezza, moltiplicità e flessuosità delle circonvoluzioni frontali;

9. scissura fronto-parietale di VERGA;

10. angolo cerebrale di 45°.

§ 20. — Uomo.

L' Anatomia vera delle circonvoluzioni cerebrali dell' Uomo comincia nel 1829 con ROLANDO. La coltivarono e la illustrarono dopo lui massimamente CRUVEILHIER, VALENTIN, FOVILLE, GRATIOLET. Non taceremo che i lavori di questi ultimi hanno però aggiunte anche alcune circoscrizioni che arrecarono della confusione nella realtà del fondamentale piano topografico.

Fu detto e ritenuto che le circonvoluzioni cerebrali dell' Uomo non abbiano veruna regolarità tipica anatomica. E pur troppo le tavole degli Anatomici pajono gareggiare nella loro infedeltà e nel loro capriccioso guazzabuglio per appoggiare la suddetta credenza. Basta guardare gli Atlanti di VICQ-D'AZYR, di SÖMMERING e d' altri, le quali hanno poco da invidiare ai pasticci offertici dai Frenologi, p. e. da GALL, SERRES, COMBE, VIMONT, ecc.

Eppure crediamo che ROLANDO avesse tutto il diritto di concludere quanto segue: « Mi risulta dalle fatte ricerche, che tutti i » processi enteroidei (circonvoluzioni cerebrali) si possono ridurre a » forme e posizioni regolari e determinate. »

Salve alcune variazioni di più o meno complessa estensione, in rapporto probabilmente alle varietà dei caratteri psichici, le circonvoluzioni cerebrali degli animali e dell' Uomo hanno i loro tipi anatomici, i quali basterebbero da sè soli a stabilire nettamente le loro classificazioni zoologiche. Il tipo anatomico delle circonvoluzioni del cervello umano, quale noi lo andremo tracciando, noi l'abbiamo constatato sempre costante ed uniforme nelle moltissime necroscopie che noi praticammo sopra individui appartenenti a popolazioni di stipiti e di regioni diverse. E l'abbiamo altresì controllato nei disegni che ci vengono presentati dalle Tavole di ROLANDO, GRATIOLET, LEURET, FOVILLE — cioè da Tavole fatte dal vero e con fedeltà scientifica. Certamente non vi corrispondono i disegni fatti a casaccio

per cura d'altri Autori, intorno ai quali dobbiamo ripetere con GRATIOLET: « Le figure date nelle più belle opere, sono garbugli »piuttosto che disegni, e non meritano punto di essere studiate un »solo istante» (pag. 7).

Eppure, malgrado i giusti richiami che GRATIOLET e LEURET hanno fatto sulla poca regolarità e poca fedeltà della maggior parte degli Atlanti di anatomia cerebrale — malgrado le generose parole di cui questi Autori fecero omaggio a ROLANDO [1] — malgrado il merito grandissimo del quale dobbiamo rendere giustizia alle ricerche di LEURET sulle circonvoluzioni dei Mammiferi, e di GRATIOLET sulle circonvoluzioni dei Primati — senza commettere menomamente atto di irriverenza verso a questi valentissimi personaggi, noi ci permettiamo di osservare, che il metodo da essi adoperato nello studio anatomico delle circonvoluzioni cerebrali non li potè lasciar andare esenti da qualche equivoco. Essi accontentaronsi del risultato offerto dalla ispezione *oculare* diretta e superficiale, senza svolgere *colla mano* l'andamento continuativo delle pieghe cerebrali, le quali talvolta *sembrano spezzate naturalmente* pel solo motivo che si sono *introflesse* nel loro tortuoso svolgimento. Laonde avvenne che i disegni delle circonvoluzioni cerebrali offrono qua e là delle apparenze ingannevoli, onde risultano *disgiunte* parti *naturalmente unite,* perchè risultarono apparentemente ascose le parti che le unificavano. Basti gettare lo sguardo sulle figure 1 e 2 della Tavola I di GRATIOLET; e un occhio anatomico esercitato rileverà di leggieri come *impropriamente* vi sieno divise, quasi parti distinte, la circonvoluzione *marginale* (7) dall'*opercolo A,* il festone *anteriore* (1) dal *medio* (4), e la *circonvoluzione sinuosa* (4) dalla *circolare* (3).

Pertanto ci permettiamo di raccomandare, che, nell'esame anatomico delle circonvoluzioni cerebrali, non il solo *occhio* ci serva, per scolpire i *processi* ed i *solchi,* ma eziandio la garanzia della *mano,* la quale accompagni i processi lungo il loro andamento, svolgendoli all'uopo dalle *apparenti intercisioni,* come si farebbe di un'ansa intestinale circonvoluta su di sè stessa.

Ricordiamo, che per difetto di una tale avvertenza quel lobo importantissimo, che è l'*isola,* rimase sconosciuto agli Anatomici fino a che REIL e ROLANDO andarono a disvelarlo in fondo alla scissura di Silvio.

L'*isola* è un lobo proprio dei cervelli superiori — rudimen-

[1] « Tutti i progressi che la scienza ha fatto su questo punto, in questi ultimi »tempi, datano dal bel lavoro di ROLANDO» (GRATIOLET).

tale ed allo scoperto nei Bovini e nei Cavalli — notevole e quasi nascosta entro alla valle di Silvio negli Elefanti — rimarchevole ed innicchiata nella stessa valle appo i Primati. Nell'Uomo essa è complicata e raggiante, formando nel suo cervello un *lobo centrale* (GRATIOLET), con rami che si diffondono in tutte le direzioni ed in rapporto colle circonvoluzioni di tutte le provincie cerebrali. Come dallo *striato interno* sembrano propagarsi in tutte le direzioni le fibre radianti verso al telajo interno delle circonvoluzioni cerebrali, così pajono convergere concentricamente le fibre del loro strato esterno. Direbbesi destinata ad un elevato officio, qual potrebb' essere la unificazione sintetica o sinergica di attività fra i diversi scomparti delle circonvoluzioni (frontali, parietali, temporali, occipitali) nel cui mezzo siede come nucleo di centralizzazione (lobo centrale di GRATIOLET).

Nell'Uomo, il lobo fondamentale (striato esterno e circonvoluzione sfenoidale) non si trova così allo scoperto come lo è negli altri Mammiferi: imperocchè gli si sovrappone in gran parte lo svolgersi amplificato delle circonvoluzioni, e lo asconde. Così lo *striato esterno* e buona parte anche del *lobo mastoide* si trovano al coperto. Invitiamo a rivolgersi alle Tavole XVII (fig. 2), XIX (fig. 1 e 2) XX (fig. 1. 4. 5) di FOVILLE, nelle quali è messa in piena evidenza la preparazione anatomica del *lobo fondamentale* del cervello, anche nelle sue attinenze caratteristiche colle radici olfattive. Esso lobo fondamentale va continuandosi colla *circonvoluzione arcuata B,* poi nella *circonvoluzione fondamentale.*

Il cervello umano ha la *circonvoluzione interna* e le quattro serie delle *circonvoluzioni esterne.*

Circonvoluzione interna o *fondamentale abd.* — *Circonvoluzione interna* (LEURET) — *circonvoluzione del corpo calloso* (CRUVEILHIER) — *circonvoluzione dell'orletto* (FOVILLE) — *circonvoluzione anellare* (GERDY) — *processo cristato* (ROLANDO) — *circumvolutio cristata* (VALENTIN) — *circonvoluzione madre* (SAPPEY) — *circonvoluzione di* MALACARNE, dal primo che la designò (1795). Ecco come ROLANDO la descrive con succinta verità e nettezza: « Principia dalla radice interna del nervo olfattorio, ascende *d* intorno al becco del corpo calloso, scorre *b* su questo sino alla sua estremità posteriore, la circonda, e va *a* per il processo che copre il corpo d'Ammone nel lobo medio; finisce alla regione col nome di *uncino B* designata da VICQ-D'AZYR. »

Serie prima esterna C P E F G I''' I'' I' I.

Cintura esterna. — *Circonvolution d'enceinte de la scissure de Sylvius* (Foville) — *processo che circonda l'isola, processo che circonda la scissura di Silvio, processo della valletta di Silvio* (Rolando) — *circonvoluzione concentrica esterna, seconda circonvoluzione del secondo ordine* (Foville) — *prima circonvoluzione* (Leuret). — Eccone la descrizione che togliamo da Foville: Nasce *WI* dal margine anteriore del quadrilatero perforato, alla origine del nervo olfattorio; scorre trasversalmente formando il lato esterno del trigono sovrorbitale, poi il labro anteriore *I''' G* della scissura di Silvio, indi il di lei labro superiore orizzontale *G F E* ed il posteriore *E P;* finalmente si rivolge ancora allo avanti costituendo il labro inferiore *C C* della medesima, per finire alla sommità del lobo temporale *C D.*

Serie seconda esterna. I'' II'' Y Z 5 *U S P m D. Seconda circonvoluzione* (Leuret).

Serie terza esterna. I' II' III' Y X 4 *U O M B''. Terza circonvoluzione* (Leuret).

Veramente queste due serie, seconda e terza, le quali sono abbastanza distinte fra di loro nel cervello dei Mammiferi ove anche sono molto più scarse, invece nel cervello umano vanno cotanto moltiplicandosi fra di loro, che non è più possibile stabilire una netta separazione fra le due serie lineari. Laonde Foville ha unito insieme le circonvoluzioni della *seconda* e della *terza* serie per farne tutt' insieme le circonvoluzioni del suo *quarto ordine.* Anche Rolando le comprende cumulativamente nella seguente sommaria descrizione: Processi che occupano la faccia convessa degli emisferi. Queste due serie (seconda e terza) nei Primati e nell' Uomo, rimangono intercise per mezzo di varie scissure da una serie quasi novella di circonvoluzioni *verticali* o *trasverse* — sistema di processi *verticali* che è proprio dei cervelli superiori.

Serie quarta esterna. I II III V T R N 7 *H L.*

Cintura periferica, grande circonvoluzione di cintura dell' emisfero; grande circonvoluzione periferica, prima circonvoluzione di secondo ordine (Foville) — *processo esteso nella direzione del margine degli emisferi* (Rolando): «Essa (la descriveremo brevemente » colle parole di Foville) percorre la grande circonferenza dell'emi- » sfero, formando il limite interno delle sue regioni, della sua base » e della sua grande faccia esterna convessa, ed il limite più eccentrico » della faccia interna.

Or eccoci a descrivere le speciali distribuzioni delle circonvo-

luzioni cerebrali. Prendiamo le mosse, come al solito, dall'originario andamento della circonvoluzione fondamentale.

Dal segmento *ascendente a* della circonvoluzione *interna abd* dipartesi ad angolo retto il processo *posteriore a' occipito-temporale*, il quale dirigendosi orizzontalmente allo indietro biforcasi poi in due processi, di cui l'uno *a''* si ripiega allo esterno ed all'avanti per generare le circonvoluzioni temporali *B'' C D*, l'altro *a'''* si continua ancora verso allo indietro per isvolgersi nelle circonvoluzioni occipitali *L M*. È il *gyrus adplicatus posterior* di Valentin.

Dal segmento orizzontale *b* della circonvoluzione *interna* ascende, volgendosi allo indietro, il *processo quadrilatero* o di *perfezionamento* β, che dà origine alle circonvoluzioni parietali posteriori *N R*.

Inoltre, fra il *processo quadrilatero* β ed il *processo posteriore a'* sorge dalla circonvoluzione interna un altro processo secondario *b'*, che dà origine alla circonvoluzione angolare *H*.

Finalmente, dal segmento *discendente d* della circonvoluzione interna derivansi tre *processi anteriori d' d'' d'''*, che s'innalzano e si arrovesciano allo indietro per formare le circonvoluzioni *frontali I II III* e le parietali anteriori *R T V*. È il *gyrus adplicatus anterior* di Valentin.

Or ecco i solchi principali, che dividono i tre processi fondamentali suddetti *abd* nei Primati:

1. fra il processo *posteriore a'* ed il quadrilatero β la scissura *occipitale interna x*. In suo grembo s'asconde la circonvoluzione angolare *H*;

2. fra il *processo quadrilatero* β e l'*anterior-superiore* δ la scissura *crociata z* o *parietale interna*.

La scissura crociata non emerge tanto visibilmente sulla faccia esterna degli emisferi umani, ma si diffonde per lungo tratto sulla loro faccia interna in direzione orizzontale fra le creste dei due processi *quadrilatero* e *anterior-superiore*, designando le così dette *creste* della circonvoluzione *interna* — donde i nomi di *processo cristato* (Rolando) o *gyrus cristatus* (Valentin).

Descritte così le speciali origini dei diversi sistemi circonvoluzionarii dalla loro *circonvoluzione-madre*, procediamo ad esaminare a parte le circonvoluzioni stesse nei loro scomparti temporale, occipitale, parietale, frontale.

Cominciamo dalle circonvoluzioni temporali *B' C D* che sono generate dal ramo *esterno a''* del processo *fondamentale posteriore a'*. Esse sono al numero di tre, distese parallelamente l'una sull'altra

in direzione orizzontale, e formano il lobo *sfeno-temporale,* cioè le pareti del *corno inferiore.* Vanno poi a riannodarsi ancora all'avanti col *lobo fondamentale* per mezzo dell'*uncino* ✠ (*uncus, crochet*).

Di queste tre circonvoluzioni sfeno-temporali (*plis du lobe temporo-sphénoïdal,* di Gratiolet), la prima *C, processo superiore del lobo di mezzo* (Rolando), *pli marginal, pli temporal supérieur* (Gratiolet), *gyrus longus insulae* (Arnold), *segmento inferiore della cintura di Silvio* (Foville), *gyrus anguiformis posterior inferior* (Valentin) — forma il bordo inferiore della scissura di Silvio, onde fu detta da Gratiolet *pli marginal.* E noi volentieri con lui le daremmo il suo nome proprio di *circonvoluzione marginale.*

La seconda circonvoluzione temporale *D, processo secondo del lobo di mezzo* (Rolando), *pli temporal moyen* (Gratiolet), *supplementum gyri anguiformis posterioris et inferioris* (Valentin) — scorre orizzontalmente al di sotto della prima in linea *parallela.* Così brameremmo chiamarla anch'essa con un suo nome proprio: *parallela.* Dividesi dalla *marginale C* per mezzo della *solcatura parallela* di Gratiolet. Però nell'Uomo la prima *C* e la seconda *D* circonvoluzioni temporali sogliono fra di loro tenere una vistosa piega anastomotica +, il cui sviluppo è caratteristico nel cervello dei Felini.

La terza circonvoluzione sfeno-temporale *B' B'', pli temporal inférieur* (Gratiolet), *processo semiduplicato del lobo di mezzo* (Rolando), va più o meno incorporata colla circonvoluzione arcuata o sfenoidale *B,* e tiene la linea della grande cintura periferica di Foville, cioè (come dice Rolando) *si estende nella direzione del margine degli emisferi.*

Naturale è la continuazione della prima circonvoluzione temporale *C* lunghesso il margine della scissura di Silvio nella *prima serie* ossia nella *cintura esterna dell'emisfero CPEFGI''',* rimontando pel suo angolo interno *P,* poi scorrendo sul labro superiore *E F G* fino ad incontrare lo strato sovr'orbitale *I''' I''.* E questo continuarsi della circonvoluzione temporale marginale all'intorno della scissura di Silvio, forma al di sopra della stessa il così detto *opercolo* (Arnold) — ossia il *pli marginal supérieur* (Gratiolet), *il labro superiore della cintura della scissura di Silvio* (Foville), *la porzione orizzontale del processo che circonda la scissura di Silvio* (Rolando). L'*opercolo E F G* si stende orizzontalmente dall'angolo posteriore all'anteriore della scissura di Silvio, e serve quasi di *coperchio* (*operculum*) alla medesima, non che al *lobo centrale* entro di lei na-

scosto (isola). Risulta di tre festoni *E F G,* dei quali il *posteriore E* ed il *medio F* vennero dettagliatamente descritti da Foville, l'*anteriore* poi *G,* riconosciuto già da Gall sotto il nome di circonvoluzione *spirale,* appartiene quasi esclusivamente all'Uomo, e va a collegarsi quasi al di sopra colla circonvoluzione *circolare K Z X Y* ed allo avanti collo strato inferiore *frontale I'''*.

Vistoso e caratteristico del cervello umano, al paro della circonvoluzione *spirale G,* è pure un altro lobo quadrangolare *P,* che siede a cavaliere dell'angolo interno della scissura di Silvio, e che mette in rapporto il festone posteriore *E* colle circonvoluzioni parietali posteriori *N O*. Gratiolet lo chiama *lobule du pli marginal* e lo dice *particulier à l'Homme*. Per la sua posizione e forma, e con una sola parola, ameremmo dirlo circonvoluzione *quadrangolare.*

Veniamo alle circonvoluzioni formate dal ramo *interno a'''* del *processo posteriore a'* della circonvoluzione *fondamentale a.* Sono le due circonvoluzioni occipitali *posteriore L* ed *esterna M,* le quali costituiscono il *lobo occipitale* insieme alla circonvoluzione *angolare H,* e formano le pareti del *corno posteriore.* L'una *L* tiene la linea *periferica* inferiore (sulla serie quarta), l'altra *M* tiene la linea più esterna (sulla serie terza).

La circonvoluzione *angolare H*, la quale essa pure fa parte del lobo occipitale, non derivasi dal *processo posteriore a',* ma da un processo accessorio *b'* al processo *quadrilatero* β, come fa anche nei Felini.

Il decorso delle circonvoluzioni occipitali *HLM* è in direzione *antero-posteriore* ed orizzontale come negli altri Mammiferi; ma, siccome esse rimangono sopraffatte per massima parte dallo sviluppo delle circonvoluzioni parietali, così ne appare allo scoperto verso alla superficie dell'emisfero solamente la base terminale, onde Valentin le chiamò *gyri abrupti* e *cuneiformes.* Invece nei Mammiferi appare allo scoperto tutto il decorso *orizzontale* delle *circonvoluzioni occipitali.* Ma basta, anche nell'Uomo, guardarle dalla faccia interna dell'emisfero per ravvisare il loro lungo decorso orizzontale. Allora noi ci possiam pure capacitare della grande estensione delle circonvoluzioni occipitali, per modo che non possiamo convenire con Gratiolet nel dire che il *lobo occipitale* nell'Uomo sia *extrêmement réduit.*

Il lobo occipitale distinguesi nella sua faccia interna dal quadrilatero parietale β per mezzo di una grandiosa *scissura x — posteriore* (di Foville) o scissura *occipitale* od *occipito-parietale* od *oc-*

cipitale interna (di Gratiolet). Nel seno di questa lunga e profonda scissura decorre in direzione antero-posteriore orizzontale la circonvoluzione occipitale *angolare H,* coll' apice attaccato all' orlo posteriore del processo *quadrilatero* β e colla base che riesce alla superficie dell' emisfero al di sopra della base della circonvoluzione *posteriore L.* La circonvoluzione *angolare* è ben descritta da Foville sotto il nome di *gruppo triangolare.* Il rapporto originario della circonvoluzione *angolare* col *processo quadrilatero* β si presenta anche alla superficie periferica dell' emisfero sulla quarta serie, mediante una piega di passaggio 7 — *plis de passage supérieur* di Gratiolet.

La testè mentovata scissura *occipito-parietale x* estendesi anco alla superficie *esterna* dell'emisfero *x',* dividendo sempre il *lobo occipitale* dal lobo *parietale.* E per poco tratto viene disseparata dall' angolo interno della scissura di Silvio. E perchè, seguendo sempre la scissura di Silvio, si può arrivare nella scissura di Bichat, così avremmo una scissura, che, interrotta per tre piccoli tratti, scompartirebbe l' emisfero in due grandi segmenti, l' uno *sfeno-temporo-occipitale,* l' altro *parieto-frontale.* Su questa grande bipartizione del cervello hanno incalzato Foville, Gratiolet ed altri Autori. Veramente essa bipartizione è abbastanza pronunciata nel cervello dei Primati; ma per nulla affatto nel cervello degli altri Mammiferi.

La scissura in discorso *xx',* considerata quale confine di separazione fra i lobi occipitale e parietale, è una delle più caratteristiche e costanti, estesa e profonda, non solamente nel cervello dell'Uomo e delle Scimie, ma eziandio nel cervello di tutti i Mammiferi. Essa comincia coll'origine *b'* della circonvoluzione *angolare H* dal *segmento ascendente a* della *circonvoluzione-madre,* e intacca così profondamente anche questa circonvoluzione fondamentale da quasi dividerla, non lasciandone se non la continuazione per un esile bindello. La suddetta scissura *x,* di là partita, scorre *orizzontalmente* verso allo indietro sulla faccia interna (*scissura interna* di Gratiolet), ricoverando entro sè stessa, come dicemmo, la circonvoluzione *angolare H,* ed arriva a pronunciarsi sulla estremità posteriore del cervello *x'',* poi interrotta solamente dalla piega superiore occipitale di passaggio 7, distendesi anche sulla faccia esterna del cervello (*scissura esterna di* Gratiolet, *x'*), in direzione quasi orizzontale, ma leggiermente discendente fino a livellarsi coll' angolo interno della scissura di Silvio, ed a breve distanza da questo angolo. È il *solco più o meno regolare che divide il lobo occipitale dal restante degli emisferi* (Rolando). Foville la dice *scissura posteriore,* per la sua

parte *interna*. Gratiolet la denomina *perpendicolare,* per la direzione cui tiene nelle Scimie. Però non è tale la sua direzione nel cervello umano, sicchè le sconverrebbe il nome di *perpendicolare* impostole da Gratiolet. Ci parve di darle piuttosto il titolo di *scissura* di Gratiolet, da lui, che sì egregiamente la illustrò.

Ora procediamo alla descrizione delle circonvoluzioni che derivano dal *processo quadrilatero* β.

Esso, nei Mammiferi superiori, va acquistando una grande estensione di sviluppo, e fu perciò denominato da Leuret, Foville e Gratiolet il *lobo quadrilatero di perfezionamento*. Da esso lobo, nell'Uomo, si diparte la più posteriore *N O* delle circonvoluzioni verticali, ed inoltre due pieghe di passaggio, una 7 verso all'indietro, l'altra 8 verso all'avanti.

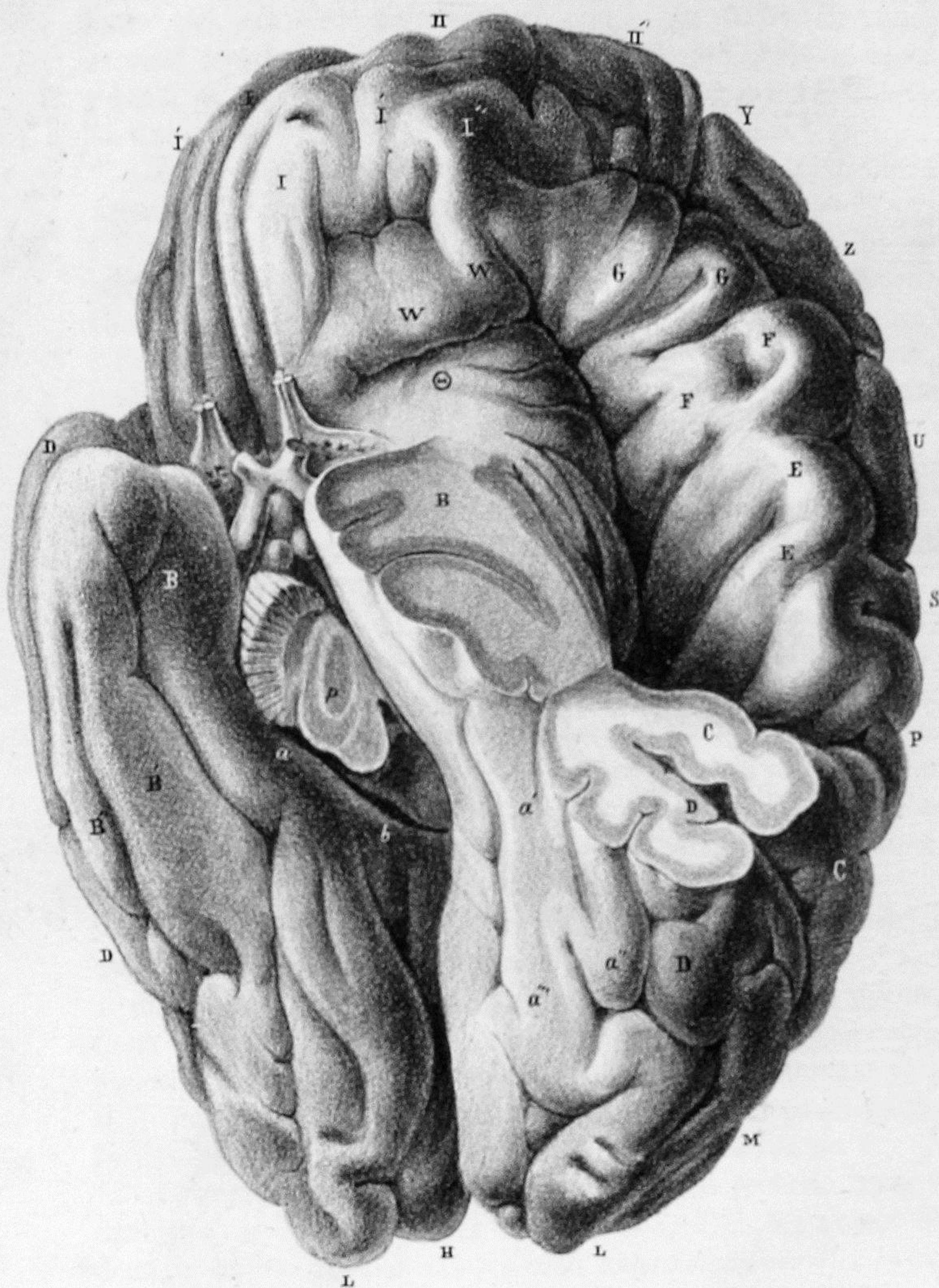
La piega posteriore di passaggio 7, *occipito-parietale,* gettasi nella base periferica della circonvoluzione *angolare occipitale H*.

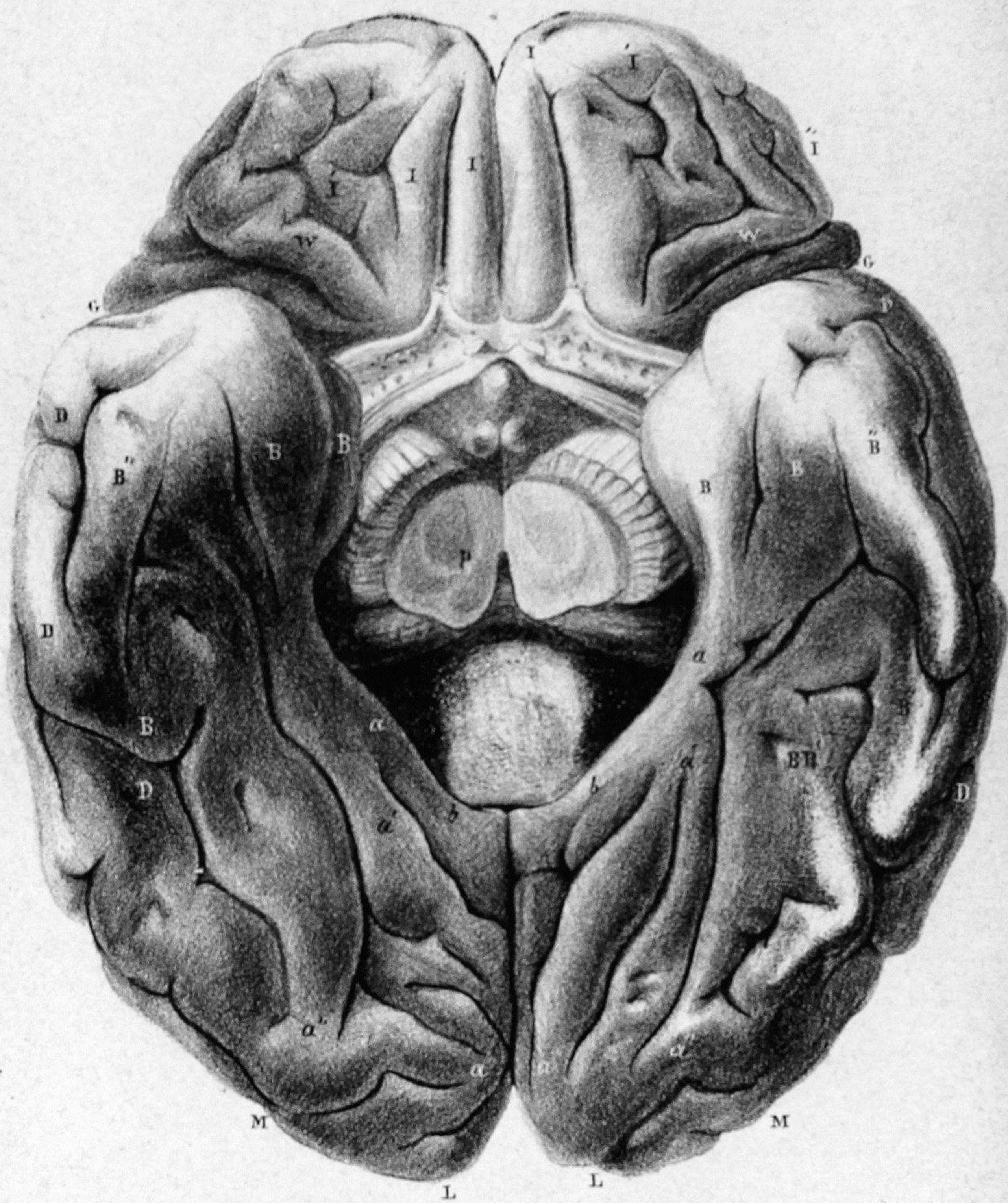
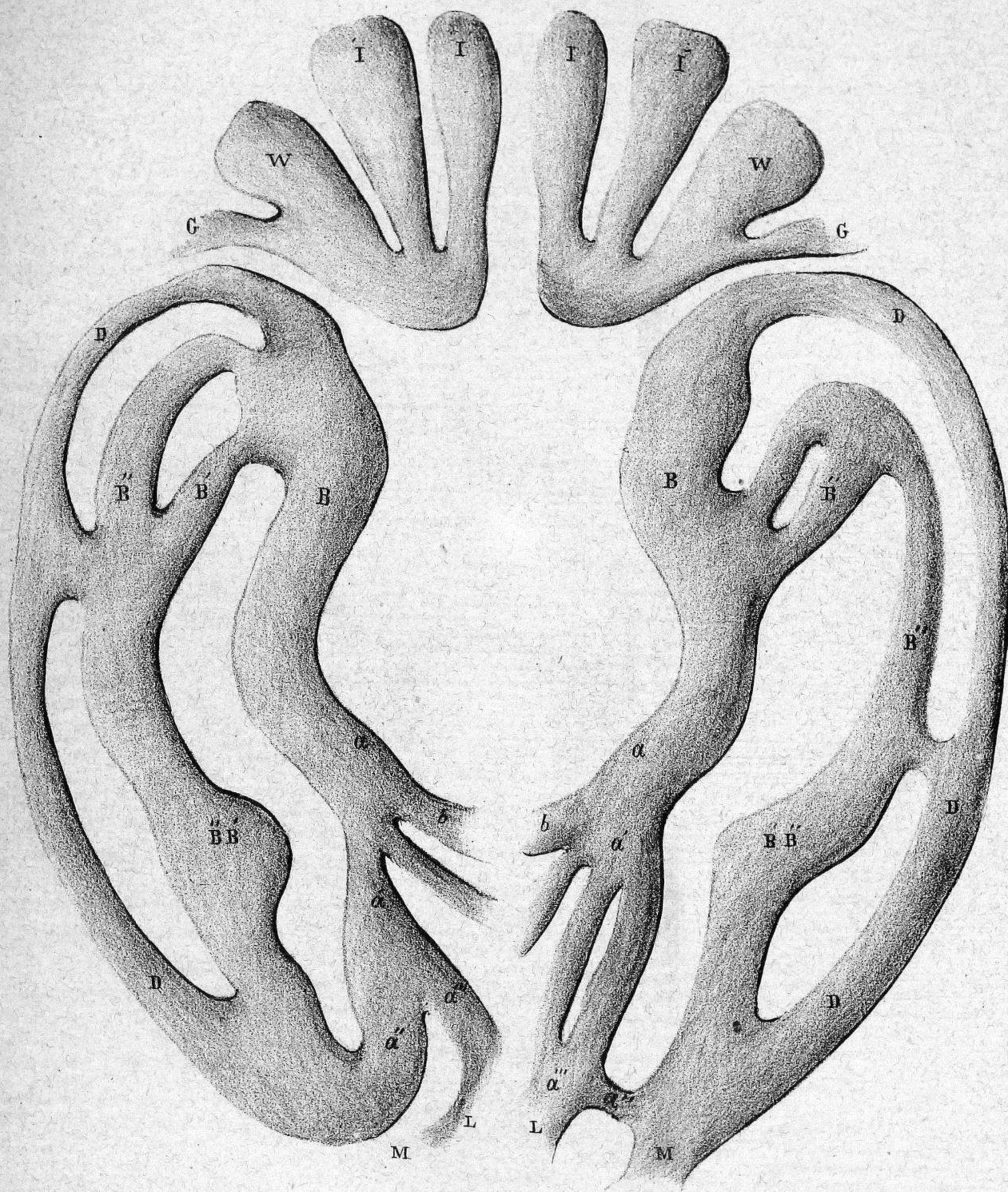
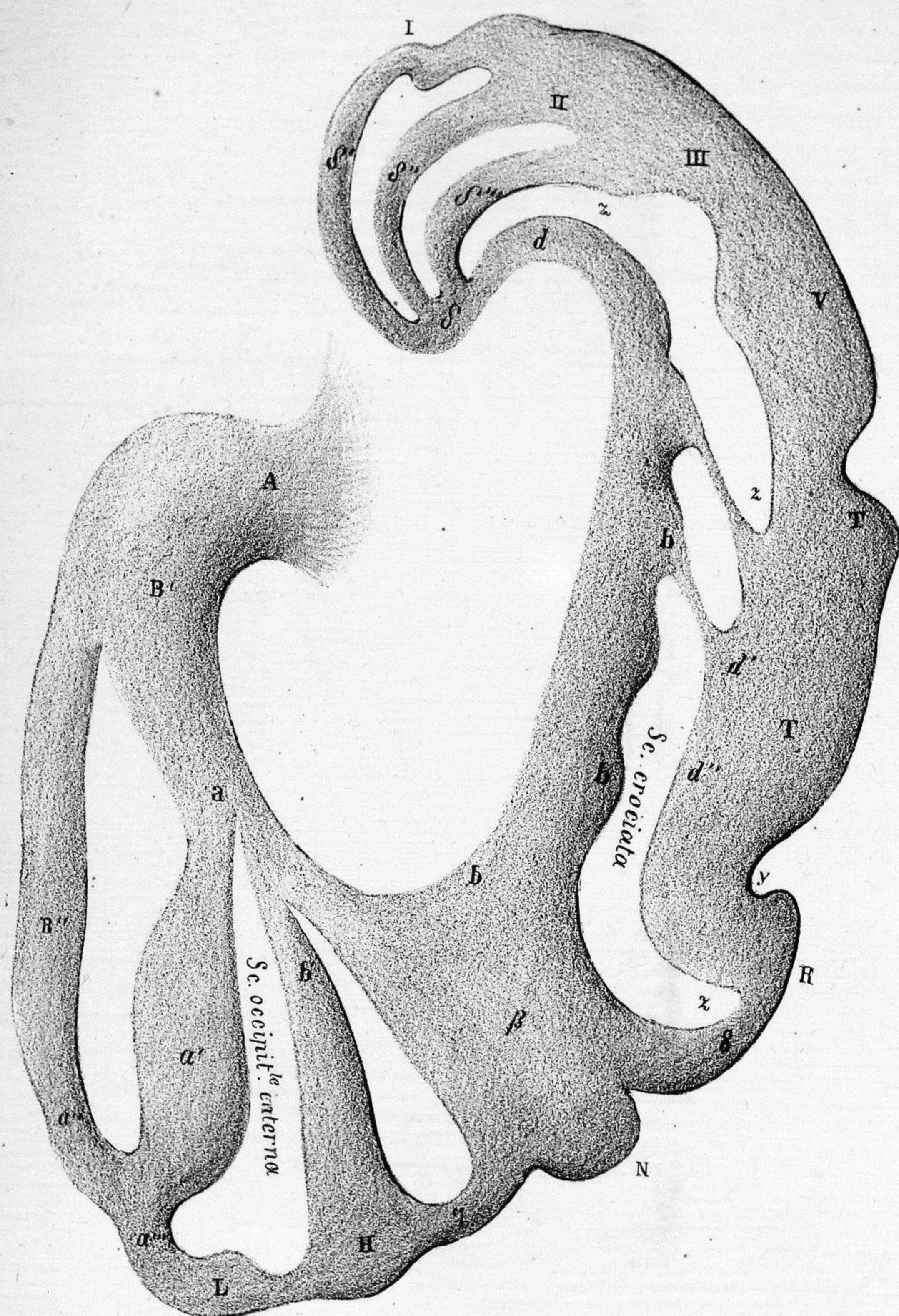
La piega anteriore di passaggio 8, *parieto-parietale,* si getta in una seconda circonvoluzione *verticale R S*.

La circonvoluzione verticale *N O* formata integralmente dal processo *quadrilatero* β — circonvoluzione *parietale posteriore piccola* (Sappey) — *corta* (Rolando) — *quarto processo verticale* (Rolando) — *trasversa parietale posteriore* (Foville) — *deuxième pli pariétal ascendant* (Gratiolet) — costituisce per massima parte la continuazione del suddetto *processo quadrilatero* β, discende trasversalmente sulla faccia esterna del cervello al davanti della *scissura esterna* di Gratiolet *x,* e cade a picco sul *lobo quadrangolare P*.

È una circonvoluzione abbastanza anomala in sua distribuzione, ma costante nella sua esistenza e posizione ed origine, e formata di due pezzi *N O*. Suolsi tenere in rapporto quinci colla circonvoluzione occipitale *H* mediante la suddetta piega di passaggio occipito-parietale 7, e più o meno anche coll'altra circonvoluzione verticale *R S,* che le sta davanti, mediante una variabile piega di passaggio. Ne sta poi separata per mezzo della scissura *intermedia k*.

Oltre alla testè mentovata circonvoluzione verticale *corta N O,* due altre ne esistono ancora *verticali R S, T U*. Ma queste dipendono in loro formazione dal processo *antero-superiore* δ, e stanno al davanti della scissura *crociata z*. Però è da dirsi come alla formazione della verticale intermedia *R S* concorra in parte anche il *processo quadrilatero* β mediante la sua piega di passaggio 8.

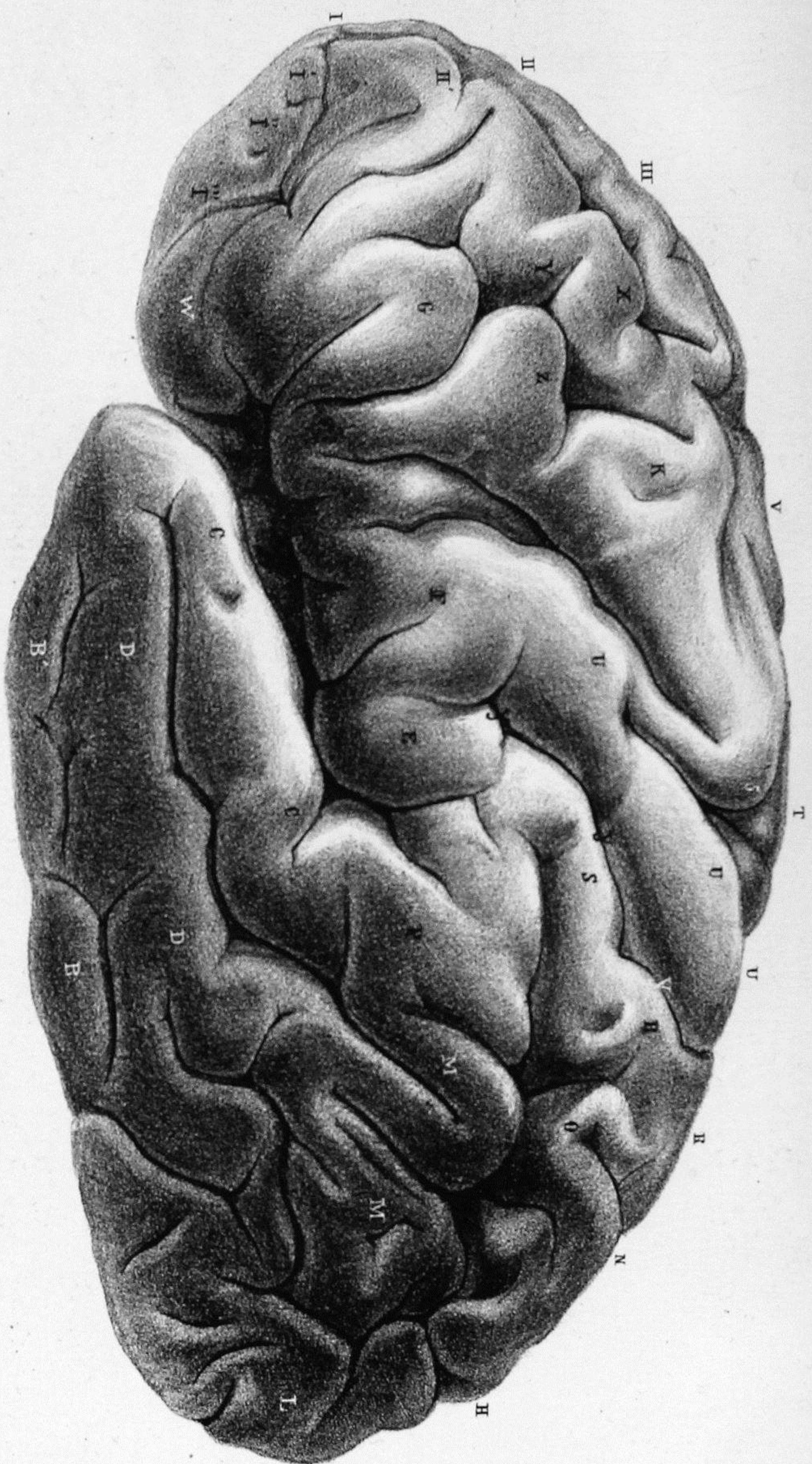
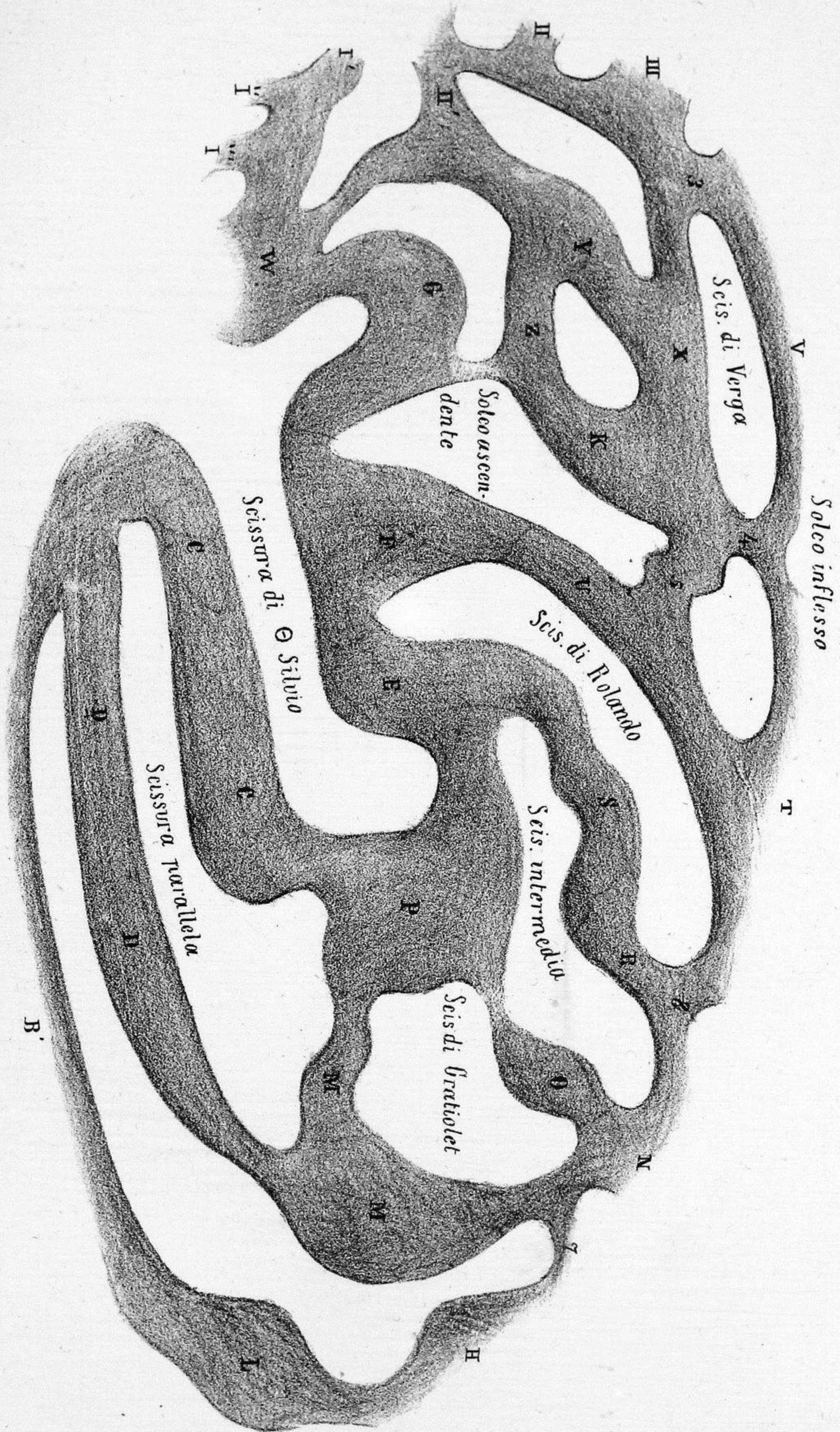
Ora noi ammettiamo con Gratiolet tre circonvoluzioni parietali *ascendenti* o *verticali N O, R S, T U*. Non possiamo annoverarvi

Base obliquamente osservata con esciso il lobo sfenoidale sinistro _ 171.

Rodari

Base del cervello umano.

Suo schema

faccia interna

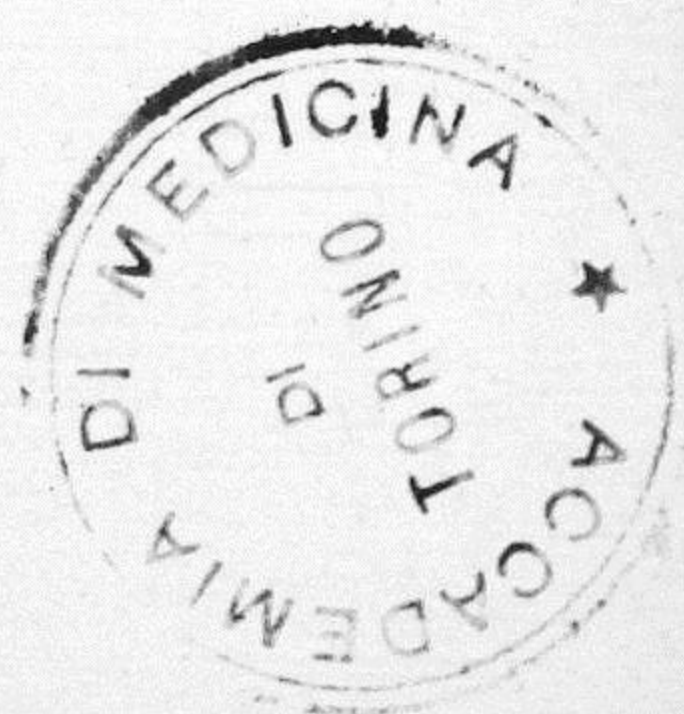
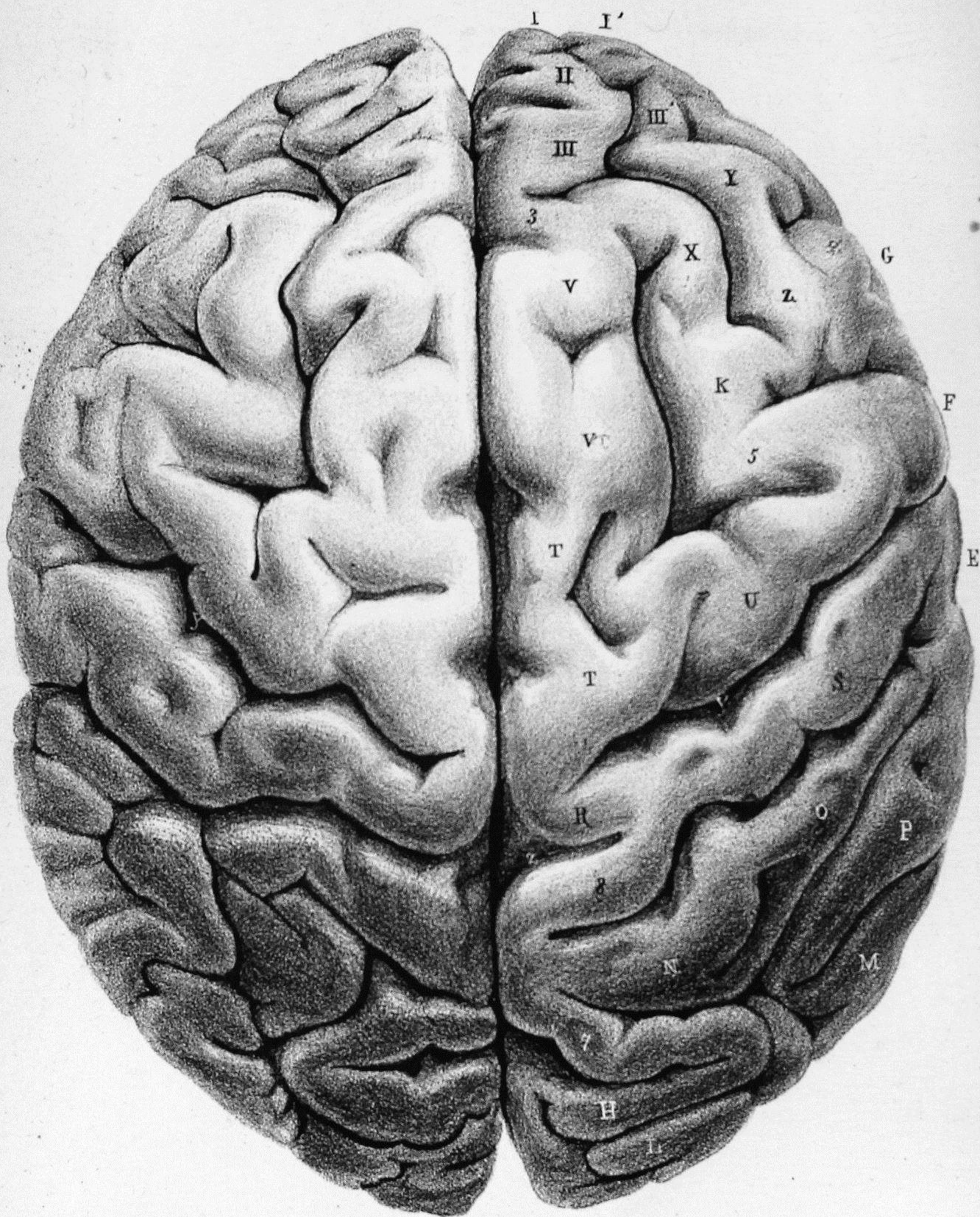
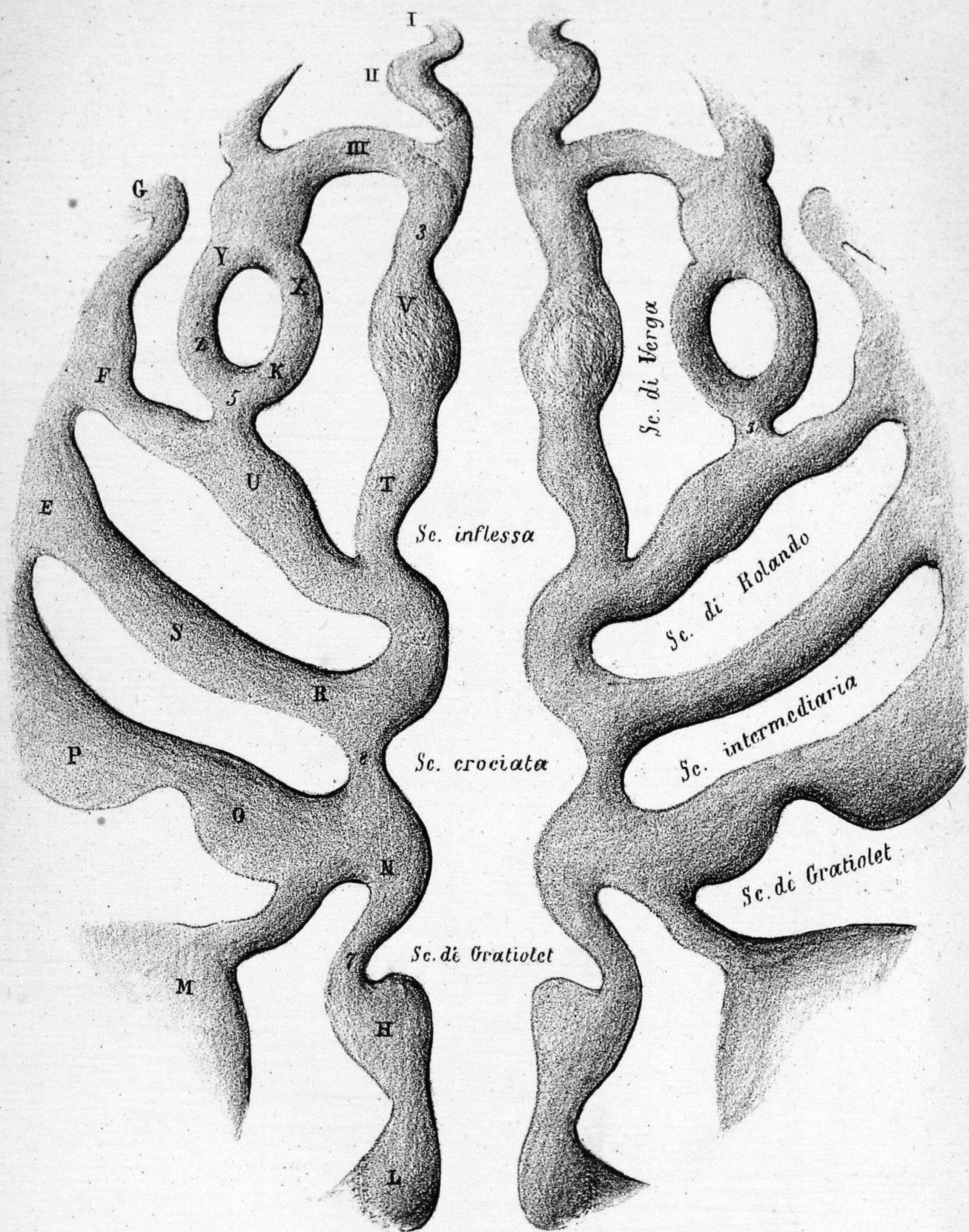
suo Schema

faccia sinistra

G. Nodari f.

Solco inflesso
Scis. di Verga
Scis. di Rolando
Scis. intermedia
Solco ascendente
Scis di Gratiolet
Scissura di Θ Silvio
Scissura parallela

Schema della faccia esterna

faccia superiore

I
II
III
G
3
Y
X
V
Z
K
5
F
Sc. di Verga
5
U
T
E
Sc. inflessa
Sc. di Rolando
S
R
Sc. intermediaria
8
Sc. crociata
P
Sc.
O
Sc. di Gratiolet
N
7
Sc. di Gratiolet
M
H
L

Suo Schema

con Rolando quella formata dal labro anteriore *I''' G* della scissura di Silvio.

Le tre circonvoluzioni verticali distinguonsi pei loro indeclinabili punti di attacco — l'una *N O* dal *quadrilatero di perfezionamento* β al *lobo quadrangolare P* della scissura di Silvio — l'altra successiva *R S* dai due rami fiancheggianti la scissura *crociata z* al festone posteriore *E* dell'opercolo *E F G* — la anteriore *T V* dal ramo *superiore* δ del processo *anteriore d* al festone medio *F* dell'*opercolo E F G.*

Sono i *plis ascendants* di Gratiolet — i *processi verticali* di Rolando — le *circonvoluzioni trasverse* di Foville — le circonvoluzioni *parietali* di Cruveilhier e di altri Anatomici. Il titolo di *verticali* o *ascendenti* o *trasverse* proviene dalla loro direzione. Il titolo di *parietali* deriva loro dal trovarsi elleno, nell'Uomo, in corrispondenza alle ossa parietali. Non bisogna tuttavia credere che altrettanto avvenga anche nei Mammiferi non-Primati, nei quali invece le ossa *parietali* ricoprono per molta parte le circonvoluzioni *temporali* ed *occipitali* — donde i tanti equivoci della Cranioscopia e della Frenologia. Imperocchè nei Mammiferi non-Primati il minimo sviluppo delle circonvoluzioni *parietali* permette alle contigue circonvoluzioni *occipitali* e *temporali* di arrovesciarsi allo esterno su più libero spazio, fin sotto alle ossa parietali.

Le tre circonvoluzioni verticali restano profondamente divise fra di loro dalla *scissura di* Rolando *y,* una al davanti *T V,* le altre due *R S, N O* al di dietro. Essa cospicua ed importante scissura di Rolando *yy* campeggia a primo colpo d'occhio sul bel mezzo della faccia esterna del cervello, tanto da poter servire addirittura e sempre e facilmente di guida a designare le circonvoluzioni *verticali* del lobo *parietale.* Cade sulla metà circa dell'opercolo *E F G,* tra il festone posteriore *E* ed il medio *F.* Le due circonvoluzioni che le stanno di dietro *R S, N O* diconsi *parietali posteriori.* Quella che le sta davanti *T U* dicesi *parietale anteriore.*

Abbiamo già descritto la *posteriore corta* o *piccola N O.*

L'altra circonvoluzione *parietale posteriore lunga R S* — *parietale posteriore grande* (Sappey) — *lunga* (Rolando) — *trasversa medio-parietale* (Foville) — *pli ascendant pariétal, deuxième pli ascendant* (Gratiolet) — abbraccia nella sua biforcata origine la scissura *crociata zz,* discende sul bel mezzo del cervello, fiancheggiando all'avanti la scissura di Rolando *y* ed al di dietro la scissura intermedia *k,* con decorso quasi perpendicolare, lungo, leggiermente sigmoideo, senza anastomosi, sino al festone posteriore *E.*

La scissura *crociata z,* si importante nella anatomia comparata del cervello, e per noi importantissima nel segnare uno dei punti cardinali per la linea zoometrica dell'angolo cerebrale (scissura *anteriore* di Foville, nell'Uomo) rimane quasi tutta ascosa nella faccia interna degli emisferi cerebrali umani — mentre nei Mammiferi, quanto più ci allontaniamo dall'Uomo, si svolge più o meno all'esterno sulla faccia superiore del cervello, ove colla sua compagna intersecando (come dicemmo) perpendicolarmente la scissura inter-emisferica, ottenne appunto il nome di scissura *crociata.* Per ben vederla nell'Uomo, bisogna arrovesciare allo esterno gli emisferi. Essa divide profondamente e per lunghissimo tratto il *processo anterior-superiore* δ dal quadrilatero β, e colla sua increspata direzione segna l'orlo superiore del *processo cristato di* Rolando *bb.*

Al davanti della scissura *crociata zz* sta il *processo anterior-superiore* δ colle sue duplici emanazioni *parietali* e *frontali.*

Le emanazioni *parietali* formano la circonvoluzione parietale *media R S* e la *anteriore T V* colle relative sue appendici *K X Y Z.*

Ora passiamo a descrivere queste circonvoluzioni parietali — *anteriore T U,* superiore *T V,* e circolare *K X Y Z.*

L'origine δδ delle circonvoluzioni parietali anteriori *T V* costituisce l'assieme delle circonvoluzioni così dette *interne di terzo ordine,* di Foville.

Distinguiamo le circonvoluzioni *parietali anteriori,* con Rolando, nel processo *verticale U* e nelle sue *appendici anteriori T V* 5 *Z K X Y.*

Il processo *verticale anteriore U* — circonvoluzione *trasversa parietale anteriore* (Foville) — *terzo processo verticale* (Rolando) — *piega ascendente frontale anteriore, premier pli ascendant* (Gratiolet) — fiancheggia il bordo anteriore della scissura di Rolando *yy,* discende in direzione non interrotta, alquanto ondulata, sulla faccia convessa dell'emisfero, e cade sul festone medio *F* dell'opercolo. Tiriamo profitto dalla ondulata direzione del suo decorso per applicarle il nome di circonvoluzione *sinuosa.*

Le *appendici anteriori parietali* ponno caratteristicamente distinguersi in due gruppi, l'uno superiore *T V,* l'altro *laterale* 5*Z K X Y.* L'uno distinguesi dall'altro per mezzo di un solco intermedio longitudinale, che diremmo volentieri *solco di Verga,* dall'Anatomico e Psichiatro distinto il quale lo disegnò. Esso *solco* balza facilmente all'occhio per la sua direzione antero-posteriore parallela a quella del suo compagno ed a quella della scissura inter-emisferica, allorchè si guardi il cervello per la sua faccia superiore.

Il detto gruppo superiore *TV* — *gyrus longitudinalis superior* (Valentin) — *prima piega anterior-superiore di passaggio* (Gratiolet), — composto ordinariamente di due pezzi abbastanza distinti *TV*, volge all'avanti verso alla linea mediana, rasente la scissura inter-emisferica, per andare a congiungersi all'avanti collo strato superiore interno *III* del lobo frontale, per mezzo di una cospicua piega di passaggio 3, la quale potrebbe chiamarsi *anastomosi fronto-parietale*.

Non suole mancare anche un'altra piega di passaggio o anastomosi 4, la quale unisce la *appendice superiore T* alla *laterale KZX*.

Il pezzo *posteriore T* della *appendice anteriore* ha una inflessione media-interna (φ), la quale facilmente contraddistingue codesta circonvoluzione allorchè si guarda il cervello dalla sua faccia superiore, tanto nell'Uomo quanto nei Ruminanti.

La *appendice laterale* 5 *ZKYX* dipartesi dalla *circonvoluzione sinuosa U* per mezzo di una grossa ed ondulosa piega di passaggio 5, e svolgesi ampiamente allo avanti in una circonvoluzione più o meno aggirantesi sopra di sè stessa in modo sinuoso e serpentino, ond'ebbe il nome di *processo circolare* (Rolando) e di *gyrus anguiformis anterior* (Valentin). La circonvoluzione circolare *XKYZ* va a congiungersi con due pieghe anastomotiche, quinci collo *strato superiore esterno frontale III'*, quindi colla *circonvoluzione spirale G*.

La circonvoluzione *circolare* è quasi caratteristica e propria, almeno per la grandiosità del suo sviluppo, del cervello umano. Ma nello stesso tempo è quella che ci offre la maggiore varietà di sviluppo e di complicazione. Ciò ben appare quando si raffrontino le Tavole di Rolando, Vicq-d'Azyr, Cruveilhier, Foville, Gratiolet, Leuret, Sappey, Calori, Inzani. Non parliamo delle figure che trovansi nelle opere di Frenologia, perocchè le circonvoluzioni vi sono disegnate in un modo che sembra che i pittori abbian voluto fare un brutto gioco sulla facile ed entusiastica fede dei Frenologi. Altrettanto è da dirsi anche di molti testi anatomici, che sogliono correre fra le mani degli studenti.

Ora l'assieme delle tre circonvoluzioni verticali *NO*, *RS*, *TU*, colle appendici *U* e *KXYZ*, forma il lobo *parietale* o *superiore* (Arnold) o l'*apparato dei processi verticali colle loro appendici* (Rolando) — cioè la *massima* parte del cervello umano, la *minima* del cervello degli animali, quanto più discendendo nella scala zoologica ci allontaniamo dall'Uomo.

Per noi le appendici, superiore *TV* e laterale 5 *KYZX*, deri-

vanti dalla circonvoluzione verticale anteriore *U*, sono ancora *lobo parietale* — ma per Gratiolet sono l'*étage supérieur frontal.* Non ci importa della diversa nomenclatura. Ci basti per ora ben intenderci sulle *cose* da descriversi. In ogni modo le *appendici parietali anteriori* (Rolando) vanno a fondersi all'avanti colle circonvoluzioni *frontali III III'*. E fino a queste, per noi sono *lobo parietale* tutte le circonvoluzioni che stanno al davanti della scissura *occipito-parietale* o *scissura di* Gratiolet *xx* — cioè tutte le circonvoluzioni *NO RS TU V 5KXYZ.*

Il *lobo frontale* non è delimitato dalle altre circonvoluzioni per mezzo di ben marcati confini; si fonde dall'una parte colle *appendici anteriori parietali V Y*, e dall'altra *Z* colla circonvoluzione *spirale G* dell'*opercolo E F G.*

Giova notare ancora, a scanso di equivoci, come Gratiolet comprenda nel lobo frontale anche le *appendici parietali anteriori T V K X Y Z* col titolo di *étage supérieur frontal.*

Le circonvoluzioni frontali *III III' II II' I I' I''* appajono disposte in tre strati, l'uno sovrapposto all'altro, e originati dal pezzo anteriore del *segmento fondamentale anteriore d.*

a) Il *superiore III III'*, compreso nell'*étage moyen frontal* di Gratiolet, nasce dalla piega superiore *d'''* del *processo fondamentale anteriore d*, diffondesi in due gruppi sull'estremità anterior-superiore dell'emisfero *III III'*, uno dei quali più interno *III* sta in rapporto 3 coll'appendice parietale anteriore *V*, e l'altro più esterno *III'* sta in rapporto colla circonvoluzione *parietale circolare K Y X Z.*

Questo strato frontale superiore è proprio ed esclusivo del cervello umano; manca nel cervello dei macrocefali e degli idioti.

b) Lo strato *medio* (è la parte inferiore dell'*étage moyen frontal* di Gratiolet) viene formandosi da una seconda piega *d''* del processo fondamentale anteriore *d* — e distendesi in una doppia e flessuosa piega nel mezzo dell'estremità frontale dell'emisfero *II II'*. È molto complesso e pieghettato nell'Uomo — è semplice nelle Scimie.

c) Lo strato *inferiore I I' I'' W* — *pli frontal inférieur, étage inférieur frontal, pli sourcilier* (Gratiolet) — *circonvolution sourcilière* (Foville) — *prima circonvoluzione di quarto ordine* (Foville) — emanasi dall'ultima piega inferiore *d'* del *processo fondamentale anteriore;* e forma un piano di circonvoluzioni che si appoggiano sulla volta orbitale, e che si diffondono in una serie orizzontale nel bordo anteriore degli emisferi cerebrali fino ad incontrarsi col labro anteriore *G* della scissura di Silvio.

Questo strato frontale inferiore si dispone in tre circonvoluzioni, le quali si irradiano dal quadrilatero perforato verso al contorno sopracigliare, come da un centro comune verso ai varii punti della periferia — l'una delle quali è più interna *I*, l'altra mediana *I'*, la terza *più esterna I''*.

Sono le tre circonvoluzioni sovr'orbitali.

La prima o interna *I*, *circonvoluzione satellite del nervo olfattivo* (Sappey), *olfattiva* (Gerdy), *gyrus rectus* (Valentin), è quella diretta longitudinalmente sul bordo inferiore della scissura inter-emisferica, ove si scolpisce il solco per ricettarvi il *bulbo olfattorio f*.

La seconda o media *I'*, alquanto variabile ed increspata, si volge all'esterno della precedente, e finisce sul mezzo dell'arcata orbitale.

La *terza* o *esterna W I''*, *gyrus substantiae albae reticulatae* (Valentin), circonvoluzione che *forma il bordo esterno del trigono orbitale* (Foville), cammina in senso quasi trasversale, con giri complicati, occupando la maggior parte del piano sovr'orbitale, e terminandosi all'esterno entro ai *gyri cruciati* di Valentin *I''*, cioè alle circonvoluzioni incrocicchiate intorno al *solco crociforme* di Rolando. Questa terza circonvoluzione *W* viene considerata come l'*organo legislatore del linguaggio articolato*. Il suo sviluppo è caratteristico del cervello umano: manca od è rudimentaria nel cervello degli altri Mammiferi, è atrofica negli idioti, nei cretini, nelle Scimie. — Il pronunciato sviluppo di questa circonvoluzione frontale trasversa nell'Uomo fa sì che il suo cervello sia *piano* nella sua faccia sovr'orbitale, mentre invece il cervello di tutti gli altri animali ed anche quello delle Scimie è perfettamente *incavato*. Anzi nei Mammiferi non-Primati questo *incavo* rimane invaso e riempiuto dal grossissimo bulbo olfattivo.

Come, anche negli Idioti e nei Feti umani, la Anatomia delle circonvoluzioni conservi sempre il tipo caratteristico suo proprio, abbenchè la atrofia od il difetto di alcune circonvoluzioni corrispondano all'imperfetto o incompleto sviluppo delle relative facoltà psichiche, noi lo desumiamo volontieri da alcune preparazioni anatomiche di Leuret e Gratiolet e di Debout. Così meglio ci parrà, qualmente il cervello umano, anche nel periodo suo primigenio organogenetico ed anche nel suo arresto di sviluppo, non rientri giammai nè discenda giù in basso per riprodurre i tipi anatomici degli altri animali vertebrati, cadendone come senza fondamento la legge di Tiedemann e di Darwin e di Lamark sulla *trasformazione delle specie*.

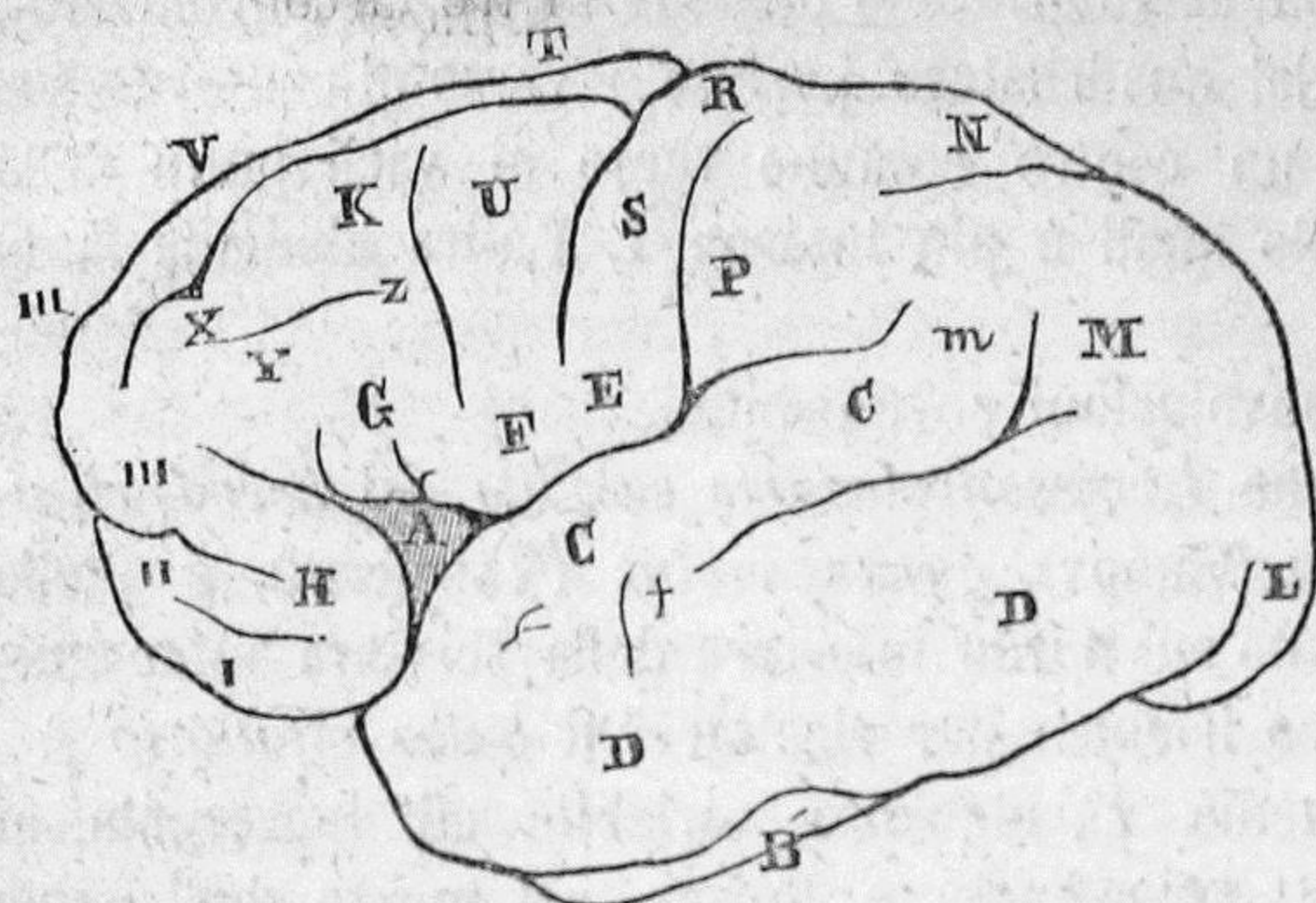



Fig. 180.
Cervello di feto umano, a 6 mesi circa di vita intra-uterina (dalla Tavola XXX di LEURET e GRATIOLET).

Qui certamente riesce della massima importanza il riconoscere che nel cervello fetale sono di prevalente e precoce sviluppo le circonvoluzioni sfeno-temporali *C D*, occipitale esterna *M*, intantochè si presentano allo sviluppo quasi rudimentale le circonvoluzioni parietali e frontali. Ma, anche nel rudimentale loro sviluppo, le circonvoluzioni umane vi sono utte, e tutte nei loro caratteristici rapporti del tipo anatomico umano.

Esaminiamo adesso un cervello di Idiota.

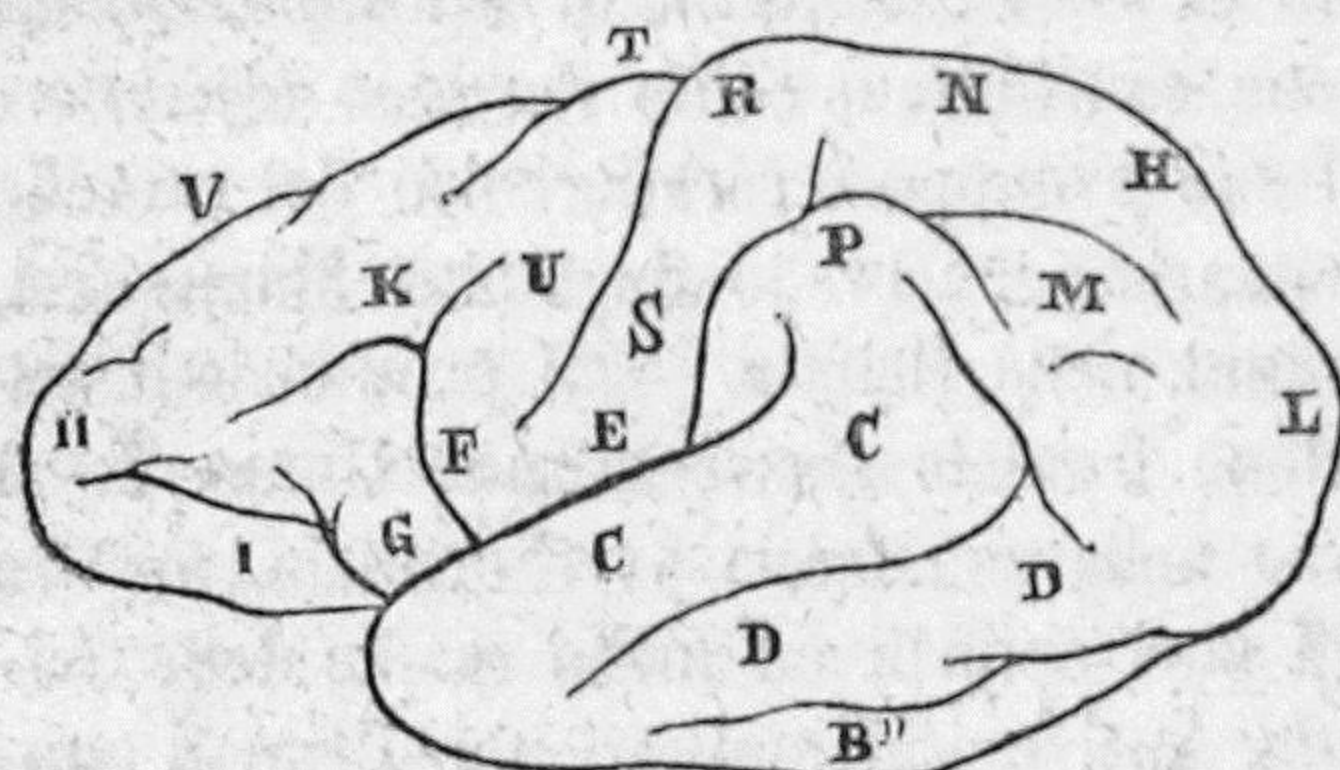



Fig. 181.
Cervello di Idiota dal *Tableau phrénologique du cerveau*, di DEBOUT (Paris).

Qui sono atrofizzate tutte le circonvoluzioni parietali e le frontali — ma la loro disposizione anatomica ed i loro rapporti riproducono sempre caratteristicamente il tipo umano, quantunque imperfetto. Anche il cervello di questo Idiota non può classificarsi per la anatomia-comparata se non nella categoria del tipo anatomico umano.

Laonde noi, in opposizione alla dottrina della metamorfosi scimiana del cervello microcefalo umano, riteniamo invece con WAGNER, che i cervelli microcefali non indicano il ritorno al tipo scimiano, e non hanno alcuna rassomiglianza con esso, allontanandosene assai nelle circonvoluzioni posteriori. Ci riconfermano vieppiù in tale credenza anche i due ultimi fatti di microcefali, dei quali SANDER ci offre la descrizione, con mancanza quasi completa dei lobi occipitali (*Annales méd. psych.*, Gennaio 1870).

Scimie.

Il tipo anatomico delle circonvoluzioni delle Scimie, e tanto più quello dell'Ourang-Outang, è analogo al tipo delle circonvoluzioni umane.

Quindi è giustificata la classificazione zoologica di Linneo, il quale accolse nello stesso genere *Homo* anche le Scimie superiori.

Ed in parte sono giustificate anche le teorie di Darwin, Lamark e Vogt — ma (affrettiamoci a dichiararlo) sono giustificate soltanto nelle *apparenze generiche,* non già nel fondamento su cui vollesi basare la *mutabilità dei tipi delle specie.* Le circonvoluzioni dell'Uomo hanno un tipo *generico* analogo a quello delle Scimie. «Havvi (scri»ve Gratiolet a pag. II e III della sua Memoria *sur les plis cere»braux de l'Homme et des Primates*) una forma di cervello propria »alle Scimie ed all'Uomo; ed havvi nello stesso tempo nelle pieghe »del cervello, quand'esse vi appariscono, un ordine generale, una »disposizione, il cui tipo è comune a tutti questi esseri. Questa uni»formità nella disposizione delle pieghe cerebrali nell'Uomo e nelle »Scimie è degna, al più alto punto, dell'attenzione dei Filosofi. Al»trettanto, havvi un tipo particolare di ripiegamento cerebrale nei »Makis, negli Orsi, nei Felini, nei Cani ecc.; finalmente in tutte le »famiglie d'animali, cadauna d'esse ha il suo carattere, la sua norma; »ed in cadauno di questi gruppi le specie possono essere agevol»mente riunite colla sola considerazione delle pieghe cerebrali.»

«Il cervello ripiegato dell'Uomo ed il cervello liscio nell'Oui»stiti si rassomigliano per questo duplice carattere d'un lobo ol»fattivo rudimentale, d'un lobo posteriore ricoprente completamente »il cervelletto, d'una scissura di Silvio perfettamente designata, e fi»nalmente d'un corno posteriore al ventricolo laterale.»

«Questi caratteri non si riscontrano simultaneamente che nel»l'Uomo e nelle Scimie. In tutti gli altri animali, il cervelletto ri»mane allo scoperto; havvi inoltre più sovente un lobo olfattivo »enorme, anche nell'Elefante, ed, eccettuato il Makis, nessuno pre»senta una scissura comparabile ad una scissura di Silvio, racchiu»dente un lobo centrale.»

Ma le circonvoluzioni dell'Uomo hanno altresì caratteri loro proprî, come *una specie* zoologica possiede caratteri proprî essenzialmente distintivi dai caratteri proprî di un'*altra specie congenere.*

Noi non abbiamo nostre particolari osservazioni sulle circonvo-

luzioni cerebrali delle Scimie; ci riferiamo a quelle classiche di Gratiolet — prendendone per esempio più elevato il cervello della *Callitriche.*

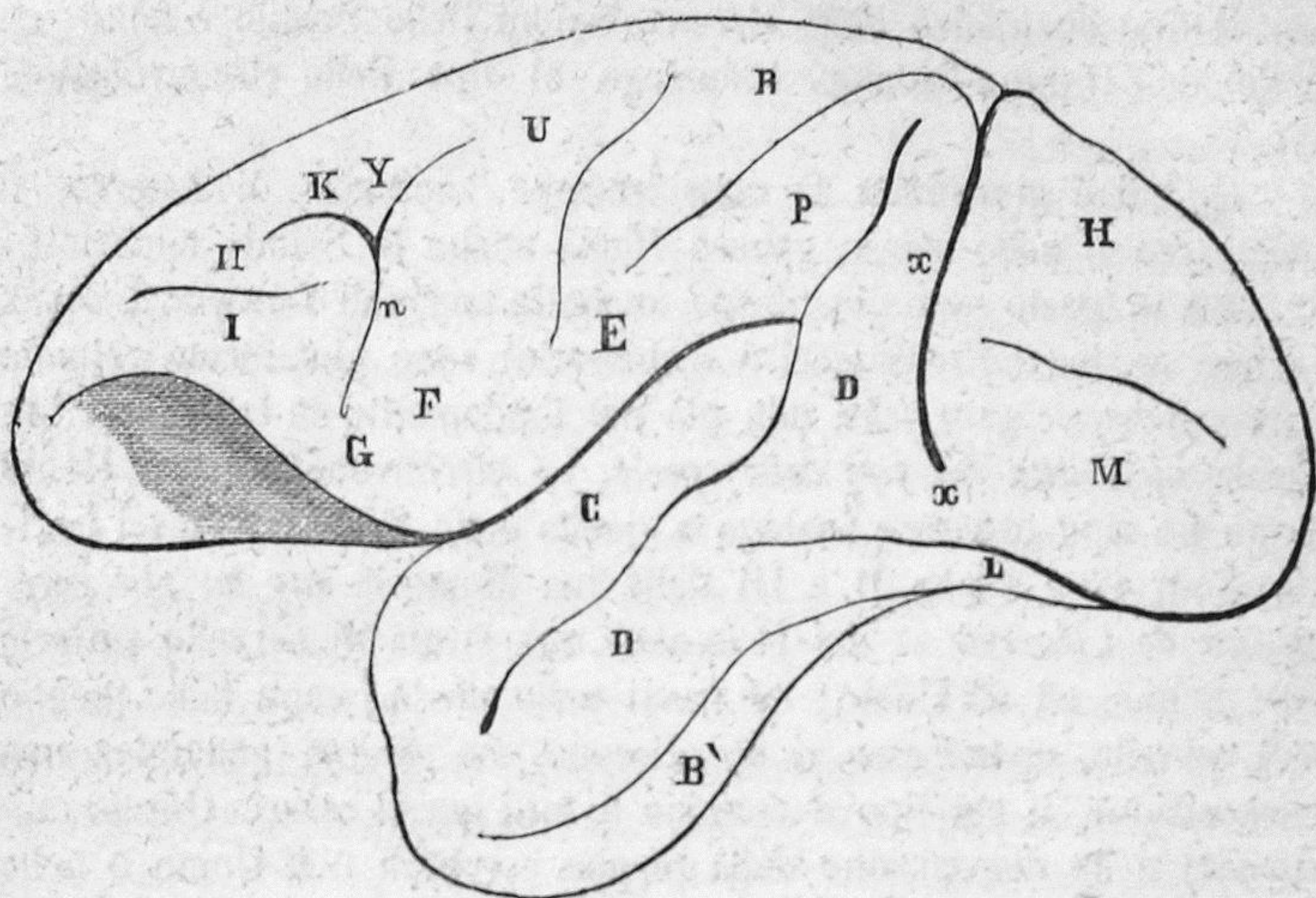



Fig. 182.
Faccia esterna del cervello sinistro della *Callitriche* (disegno copiato da Gratiolet).

Avvi il *lobo centrale, isola,* sporgenza arrotondata, elittica, che corrisponde a quanto gli Anatomici appellarono l'*étage inférieur du corps strié.*

Avvi una piega *marginale posteriore C* (*inferiore* nell' Uomo) della scissura di Silvio — un' altra seconda circonvoluzione temporale *D,* parallela alla marginale, e da Gratiolet chiamata *branche descendante du pli courbé.*

Un *lobo quadrangolare P,* appellato da Gratiolet *extrêmité infléchie du deuxième pli ascendant.*

Un *opercolo PEF,* o *labro superiore della scissura di Silvio.*

Una *coda G della scissura di Silvio* (circonvoluzione spirale nell' Uomo).

Tre pieghe LHM del lobo occipitale, in una direzione orizzontale, separate da due solchi paralleli.

Il lobo occipitale *LHM,* che ne risulta, trovasi nelle Scimie separato dall'altra massa encefalica per mezzo di una scissura profonda perpendicolare *x x* (occipito-temporale). Il labro posteriore della scissura perpendicolare, formato dal bordo anteriore del lobo occipitale,

è perfino affilato e si applica sul labro anteriore come un opercolo. Questo opercolo (*opercolo del lobo posteriore*) ricaccia al fondo della scissura di Silvio un sistema di *pieghe di passaggio,* le quali nel cervello umano sono invece allo scoperto.

Il lobo frontale è suddiviso in due regioni — l'una *I* inferiore, più o meno concava, risponde alle volte orbitali della faccia del cranio (lobulo orbitale) — l'altra *II* superiore, convessa, risponde alla parte frontale del coronale (lobulo frontale).

Passiamo ad indicare alcuni caratteri anatomici differenziali tra le circonvoluzioni

dell'Uomo.	**delle Scimie.**
1. Manca la scissura *perpendicolare.*	La scissura *perpendicolare x* è una delle due principali di bipartizione del cervello in *anteriore* e *posteriore.*
2. La scissura occipito-parietale *interna* è *orizzontale.*	2. La scissura occipito-parietale interna (perpendicolare interna) è *verticale.*
3. La circonvoluzione *angolare H* è quasi tutta nascosta in seno alla scissura occipito-parietale interna.	3. La circonvoluzione *angolare H* è affatto allo scoperto nella faccia interna ed esterna degli emisferi.
4. Il lobo frontale non è ben distinto dal parietale anteriore: una ondeggiata solcatura quasi *orizzontale,* con moltiplicate anfrattuosità frontali, sta fra il processo circolare e la circonvoluzione spirale ed i due strati inferiori frontali.	4. Il lobulo frontale è limitato in addietro da un solco *n ascendente,* che va al di sopra della coda della scissura silviana — colla massima semplicità delle pieghe circumambienti.
5. La faccia inferiore del lobulo frontale è *piana.*	5. La faccia inferiore del lobulo frontale è *concava.*
6. È grandiosa la circonvoluzione *spirale.*	6. È atrofica la circonvoluzione *spirale.*

Aggiungiamo, pel cervello umano, anche le seguenti parole di Gratiolet:

« L'altezza singolare, la larghezza del lobo frontale, la cui estre-
» mità anteriore, invece di attenuarsi con la punta acuta, si termina

»con una superficie la cui estensione corrisponde a quella del fron-
»tale; la grandezza dell'angolo formato dai piani delle fessure orbi-
»tali, l'abbassamento della scissura di Silvio, la ricchezza e la com-
»plicazione generale delle pieghe secondarie, distinguono a prima
»giunta questo cervello da quello di tutti i Primati» (pag. 57).

ARTICOLO VII. — Considerazioni generali sul cervello.

§§ 21. Distribuzione anatomo-fisiologica delle facoltà cerebrali. — 22. Riassunto sulle funzioni cerebrali negli animali superiori. — 23. Zoometria cerebrale.

§ 21. — Distribuzione anatomo-fisiologica delle facoltà cerebrali.

Nell'intavolare il programma della distribuzione anatomo-fisiologica delle facoltà cerebrali, si sono sollevate *a priori* e si sono trovate di fronte enormi difficoltà, le quali generalmente si inspiravano a preconcezioni psicologiche. Gli uni, ai quali ripugnava credere che l'*istinto* del mangiare potesse essere una facoltà analoga alla *intuizione del vero* ed al *giudizio delle cause e dei rapporti,* amarono di relegare fuori del cervello gli impulsi istintivi, piuttostochè intronizzarli nel cervello insieme alla intelligenza. Gli altri, ai quali ripugnava scindere l'*unità indivisibile* dell'**io,** amarono costituire un solo ed indivisibile organo di tutte le facoltà intellettive ed istintive, piuttostochè fare una transazione colla divisibilità delle facoltà psicologiche — e dissero che ove una di queste risiede, ivi risiedono tutte.

Anche dal lato pratico, *a posteriori,* davanti ai fatti, insorsero non minori difficoltà, le quali però avevano sempre il lontano punto di loro iniziativa dalle prevenzioni filosofiche. Imperciocchè, nella esecuzione degli *istinti* si volle imporre l'opera della *intelligenza* — oppure, nella valutazione fisiologica delle facoltà cerebrali non si vollero calcolare gli *istinti.*

A colmare il disordine entrarono in campo le intemperanze della Frenologia.

Noi preghiamo i nostri Lettori di emanciparsi come noi da qualunque prevenzione filosofica, e di affacciarsi colla più spregiudicata imparzialità davanti a' fatti. Li preghiamo poi di tener ben presente che il cervello non è solamente l'organo della *intelligenza,* ma lo è pure degli *istinti* — e che, nella azienda della vita di relazione

di tutti essi animali ed anche dell'Uomo, prevalgono assai più gli *istinti* egoistici od affettivi, al dominio della *intelligenza.*

E li preghiamo eziandio a considerare che la *esecuzione degli istinti* può compirsi *senza intelletto* (*intellectus* — intelligenza propriamente detta), e che tutt'al più l'*intelletto* può, negli animali superiori e tanto più nell'Uomo, illuminare e correggere e perfezionare gli *istinti* medesimi.

Accingendoci a trattare il difficile problema se alle funzioni intellettive ed istintive cerebrali presiedono diverse regioni anatomiche del cervello, noi non vogliamo lasciarci imporre da nessuna maniera di ragionare *a priori* — nè dai canoni psicologici di chi giura sul tripode indivisibile della unità del principio senziente-pensante-volente — nè dalle eterodosse proteste di chi amerebbe ontologizzare le differenziali individualità di funzioni, che consistono per es. le une nella ricerca dei *cibi* o dell'*abitazione,* e le altre nella conquista del *bello* e del *giusto* e del *vero.*

Seguiamo la nostra bandiera, che porta i *fatti* al di sopra di qualsiasi preconcezione *dottrinale:* Nihil nega, parum crede, nisi videas.

Intanto riteniamo essere un fatto accettato dalla concorde maggioranza degli sperimentatori, e abbastanza provato dalle nostre esperienze, che il cervello è l'organo nervoso non solamente dell'*intelligenza,* ma anche degli *istinti.*

Ma è da rimpiangersi che, mentre generalmente si conviene nell'ammettere questa massima, tuttavia quando si tratta di valutare l'azione funzionale del cervello in rapporto alla serie zoologica ed allo sviluppo anatomico del cervello e delle sue parti, i Zoonomi e gli stessi sperimentatori si dimentichino che sono funzioni del cervello non solamente gli atti *intellettivi,* ma eziandio gli *istinti* ed i *sentimenti,* per modo che vediam sempre farsi calcolo dei fenomeni relativi alla *percezione,* alla *memoria,* alla *intelligenza* nelle sperienze comparate di scervellazioni parziali, senza tenere adequato conto dei fenomeni *istintivi.* Eppure dovremmo ben riflettere e capacitarci che negli animali va mano mano sminuendosi il retaggio fisiologico cerebrale dell'*intelletto,* ma vi va guadagnando di rincontro il retaggio *istintivo.*

Laonde si mettono sopra una falsa via di ricerche e di deduzioni coloro che, come Flourens e Longet e Renzi, non fanno che valutare i fenomeni ed i gradi diversi dell'*intelligenza,* allorchè intraprendono gli studj comparativi sperimentali, o anatomici o pato-

logici, sulla corrispondenza funzionale del cervello in massa o delle sue diverse regioni, nell' Uomo e negli Animali.

Giova preavvertire dell' equivoco — per non essere logicamente trascinati a false massime da false premesse.

Infatti udiamo come male ragionino sui *fatti,* d' altronde veri e d' altronde immutabili, ed eguali dovunque e sempre a sè stessi, i signori Flourens e Longet e Renzi.

Flourens — egli che pur sì bellamente ed anzi pel primo aveva riconosciuto che gli *istinti* hanno la loro sede funzionale nel cervello — perchè mai, alloraquando si tratti di constatare sperimentalmente le distribuzioni delle facoltà cerebrali, perchè mai (diciamo) si è egli dimenticato di verificare se e quali *istinti* venivano ad affievolirsi od a mancare, e se e quali sussistevano ancora dietro la mutilazione di determinate parti del cervello? . . . Eccolo! egli non fa che parlarci di *intelligenza* e di *percezione* e di *volontà,* che nei suoi Volatili vanno decrescendo, estinguendosi, o risorgendo e ripristinandosi, per le parziali lesioni o guarigioni del cervello. Eppure la vita di questi animali per massima parte è *istintiva,* dominata da affetti egoistici ed affettivi, ben poco guidata dalle idee della *mente.* Per loro le sensazioni, interne od esterne, vengono trasformate direttamente in atti volitivi dagli organi cerebrali istintivi, *senza tanto* intervento dell' intelletto.

Ma Flourens non fa più calcolo della diretta trasformazione delle idee istintive in atti volontarî, quando si discute *sperimentalmente* la questione *psicologica* dell' unità dell' anima e se ne accampano le risultanze delle lesioni od esportazioni parziali di cervello. In allora l' illustre sperimentatore ridiventa un adepto fedele e passivo della Psicologia.

« L' *unità* del cervello propriamente detto (egli scrive) ossia del-
» l' organo che è sede dell' *intelligenza,* è uno dei risultati più impor-
» tanti di questo lavoro. L' organo, sede dell' *intelligenza,* è *uno.* In
» fatti, non solamente tutte le *percezioni,* tutte le *volizioni,* tutte le
» facoltà *intellettuali,* risiedono esclusivamente in quest' organo, ma
» tutte queste facoltà vi occupano il medesimo luogo. Dacchè una
» d' esse scompare per la lesione d' un dato punto del cervello pro-
» priamente detto, tutte scompaiono; dacchè una ritorna per la gua-
» rigione di questo punto, tutte ritornano. La facoltà di *percepire* e
» di *volere* non costituisce dunque che una facoltà *essenzialmente una;*
» e questa *facoltà una* risiede essenzialmente *in un solo organo* »
(pag. 244).

« I lobi cerebrali sono la sede esclusiva delle *percezioni* e delle » *volizioni.* Tutte queste *percezioni,* tutte queste *volizioni,* occupano » la medesima *sede* in questi organi: la facoltà di *percepire,* di *con-* » *cepire,* di *volere* non costituisce dunque che una facoltà *essenzial-* » *mente una* » (pag. 109, 110).

« Si può estirpare, sia per davanti, sia per di dietro, sia per » in alto, sia dai lati, una porzione abbastanza estesa dei lobi cere- » brali, senza che le loro funzioni restino perdute; una porzione ab- » bastanza ristretta di questi lobi basta dunque all' esercizio delle loro » funzioni. A misura che questo estirpamento si opera, tutte le fun- » zioni s' indeboliscono e si estinguono gradatamente; e passati certi » limiti, esse restano tutt' affatto estinte. I lobi cerebrali concorrono » dunque per tutto il loro assieme all' esercizio pieno ed intiero delle » loro funzioni. Finalmente, dacchè una percezione è perduta, tutte » lo sono; dacchè una facoltà scompare, tutte scompaiono. Non vi » hanno dunque delle sedi diverse nè per le diverse facoltà, nè per » le diverse percezioni. La facoltà di *percepire,* di *giudicare,* di *vo-* » *lere* una cosa, risiede nel medesimo luogo che quella di *perce-* » *pirne,* di *giudicarne,* di *volerne* un' altra; e per conseguenza questa » facoltà, *essenzialmente una,* risiede essenzialmente in un solo or- » gano » (pag. 99, 100).

« L' alterazione d' un solo punto (*noyau central*) altera tutto; » e la conservazione d' un solo punto (*noyau central*) restituisce tut- » to » (pag. 103).

« Io esportai, sur un Piccione, a strati successivi ed accurati, » tutta la porzione anteriore del lobo cerebrale destro, e tutta la por- » zione superiore e mediana del sinistro. La vista s' indebolì di più in » più, poco a poco, a misura ch' io avanzava, e non fu totalmente » perduta dai due lati che col sopprimere gli strati vicini al *noyau* » *central* dei due lobi. Ma dal momento ch' essa fu perduta, lo fu » anche l' udito, e coll' udito e colla vista, tutte le facoltà intellettuali » e percettive. — Esportai sur un altro Piccione, a strati egualmente » successivi ed accurati, tutta la porzione esterna e posteriore dei » due lobi cerebrali, fino a qualche linea dal *noyau central* di questi » lobi. A misura che m' avanzava in questa mutilazione, la vista s' in- » deboliva gradatamente e sensibilmente; l' udito s' indebolì come la » vista; tutte le altre facoltà, come l' udito e la vista; e dacchè l' una » d' esse fu tutt' affatto perduta, esse tutte lo furono. Finalmente so- » pra un terzo Piccione, io scorticai, per così dire, e misi a nudo il » *noyau central* dei due lobi, mediante l' ablazione successiva e gra-

»duata di tutti gli strati superiori, posteriori ed anteriori. A cadaun
»novello strato, la vista perdette della sua energia; e dacchè l'ani-
»male non vide più, esso non udì più, non volle più, non ricordò
»più, non giudicò più; e fu assolutamente nel medesimo caso che
»un animale totalmento privo de' suoi lobi» (pag. 98, 99).

«Io denudai, sur un Piccione, il *noyau central* dei due lobi a
»strati graduati e successivi; e m'arrestai tosto che, mediante que-
»sta denudazione, l'animale ebbe perduto l'uso di tutti i suoi sensi
»e di tutte le sue facoltà intellettuali. Nel primo giorno, i due lobi
»cerebrali mutilati divennero enormi; la loro tumefazione diminuì
»nel secondo; essa era quasi scomparsa nel terzo. Il Piccione co-
»minciò d'allora in poi a riacquistare poco a poco la vista, l'u-
»dito, il giudizio, la volizione, ed il resto: in capo a sei giorni ebbe
»riacquistato tutto; e, ciò che deve sopratutto essere rimarcato, dac-
»chè esso ebbe ricuperata l'una delle sue facoltà, esso le ebbe ri-
»cuperate tutte» (pag. 101).

Ci pare di udire lo Psichiatro Parchappe, quando filosofando nel nome della unità funzionale dell'anima, ci dichiara che lo *strato* corticale cerebrale è la sede comune *della intelligenza e della volontà e della sensibilità.*

Ma la fede psicologica di Parchappe e di Flourens nel dogma metafisico della unità indivisibile ed essenziale del principio volente e pensante e senziente, la cui sede *una* veniva dai suddetti Autori centralizzata nel cervello, cade con una mirabile facilità in polvere da sè stessa avanti la seguente controprova: si levi ad un Piccione il lobo cerebrale *destro:* ecco! esso possiede ancora la sua intelligenza, il suo giudizio, la sua volontà.

Ebben dunque, dovrebbe dirsi: L'unità psicologica non risiede nel lobo *destro,* ma nel *sinistro.*

Così sia. — In un altro Piccione si levi dunque prima il lobo cerebrale *sinistro,* lasciando il *destro.* Ed ecco! anche questo Uccello possiede ancora la sua intelligenza, il suo giudizio, la sua volontà.

Non resterebbe adunque che di localizzare nella commessura cerebrale intermedia ai due lobi l'idolo della unitaria centralizzazione metafisica del cervello stesso. E in vero Lapeyronnie intronizzò nel *corpo calloso* il *siége de l'âme, la partie du cerveau où l'âme exerce ses fonctions.* E la massima fu ripetuta da Luys, Chopart e Saucerotte.

Ma, contro questa facile creazione della metropoli psichica, sorge

la protesta anatomica della mancanza del corpo calloso in alcuni ordini di Mammiferi, unita alla protesta sperimentale, che il corpo calloso può essere tagliato e diviso ed anche distrutto senza che ne venga ad abolirsi l'intelligenza.

Laonde, fisiologicamente parlando, nel cervello la conformazione simmetrica bilaterale esclude qualunque *centralità* — l'organo psichico, l'organo dell'intelligenza, per lo meno è *diviso in due parti*, e quindi non ha nè anatomicamente nè fisiologicamente un *centro unico* autonomo, non ha una sede *indivisibile* dell' **io**. Questa centricità ed unità indivisibile dell' **io** pensante non si trova se non nei libri di Metafisica; e, invece, dileguasi davanti al coltello dall'anatomico e dello sperimentatore, imperciocchè non havvi veruna parte del cervello la quale sia *unica e unilaterale*, e d'altronde non havvi parte del cervello, compresovi lo stesso *noyau central* di cadaun lobo, la quale non possa levarsi, conservandosene ciò nulla ostante tutte le facoltà psichiche, purchè *dei due cervelli si lasci una delle due parti laterali omonime*. Il solo effetto che si ottenga dalla demolizione o dalla mancanza di *tutte* le parti cerebrali di *un lato*, consiste in una *men permanente attività* delle funzioni cerebrali in genere. Al quale effetto però dobbiamo aggiungere anche la *mancata trasformazione in idee, delle sensazioni opposte* (§ 5). Dopo la perdita di *un cervello*, l'animale *ha tutte ancora le* SENSAZIONI, *sì generali che specifiche e da ambedue i lati, ma non trasforma più in* IDEE *le sensazioni derivanti dal lato opposto del corpo*, dall'occhio opposto, dall'orecchio opposto...

Abbiamo tenuto in vita per mesi alcuni Colombi privati di un lobo cerebrale: essi dormono più facilmente, più a lungo degli altri Colombi sani, e *socchiudono più di frequente l'occhio opposto al lobo demolito*. A noi parve che la perdita di un solo cervello renda l'animale più facile al sonno ed alquanto indebolito anche nell'intelligenza, ed indebolito alquanto eziandio nella vivacità naturale de' suoi istinti.

Analogamente risulta anche dagli esperimenti di Renzi: — «Ho »però osservato (egli scrive) che gli Uccelli, dopo le *esportazioni* »*unitaterali del cervello*, se non perdono la loro intelligenza ed i »loro istinti, si mostrano però un po' più torpidi nell'esercizio di »queste facoltà; e perciò immediatamente dopo l'operazione, ed an»che più o meno in seguito, essi si mostrano tendenti al sonno ed »all'assopimento, più calmi, meno timorosi ai rumori, ed alcun che »men vivaci. Se dunque un sol lobo cerebrale basta per la conser-

» vazione dell'intelligenza e dell'istinto, il concorso di ambedue mi » sembra necessario per la piena e completa manifestazione dell'e» sercizio delle facoltà dell'intendimento » (pag. 153. Tom. I).

Anche nell'Uomo la mancanza oppure la estesissima alterazione di *un solo emisfero cerebrale* produce gli analoghi effetti di una certa *stanchezza facile* nell'esercizio delle facoltà cerebrali. « Une fatigue » plus prompte sous l'influence du travail du cerveau a été, dans l'un » de ces cas, la seule modification observée. » (Vulpian, pag. 707).

Così un cervello viene fisiologicamente in soccorso dell'altro per continuare nell'esercizio delle facoltà psichiche, come farebbe l'uso dell'altra mano quando l'una delle mani è stanca.

Più difficile sarebbe il definire quale conseguenza possa derivare dalla assimetria dei due emisferi cerebrali. Il celebre Bichat aveva sospettato che una tale condizione di assimetria anatomica fra lo sviluppo dei due emisferi cerebrali potesse essere cagione di demenza. È noto come la necroscopia di questo grande Fisiologo, nel quale furono appunto trovati i due emisferi cerebrali di una notevole disuguaglianza di volume, si offrisse a confutare troppo formalmente lo stesso di lui asserto.

Noi sappiamo anche di un altro personaggio, ben illustre nelle scienze mediche, il Tommasini, il quale aveva assimmetriche le due metà del capo. Or la sola singolarità che si presentasse nella vita intellettiva di questo sommo Clinico la era questa, che, fra la serie delle sue elucubrazioni, generalmente eloquentissime e brillantissime, se ne intercalavano alcune che non parevano più di questo bel talento. Si sarebbe quasi detto (se così ci è lecito esprimerci) che egli ragionava con due cervelli di potenza diversa.

La unità indivisibile del *principio* senziente-pensante-volente può essere una massima dimostrabile filosoficamente: ma la massima fisiologica della unità degli organi è dimostrata falsa dalle risultanze sperimentali. Basti ricordare che tutte le sensazioni possono sussistere malgrado la abolizione della intelligenza e degli istinti per la demolizione del cervello.

Posto fuori di combattimento in linea di fatto anatomo-fisiologico il canone che stabilisce la unità inseparabile degli organi addetti alle funzioni psichiche, procediamo ad esaminare più particolarmente le suaccennate risultanze sperimentali di Flourens, non senza esporre quanto noi stessi abbiamo potuto raccogliere dalle *parziali* ablazioni bilaterali del cervello.

Generalmente è assai difficile conservare in vita un Volatile

dopo una lesione parziale ambilaterale dei lobi cerebrali, senzachè le conseguenze traumatiche della ferita si diffondano con processi di infiammazione e di rammollimenti rosso e grigio e di esiti meningitici al restante della massa encefalica. Non ci riuscì giammai di conservare in vita per più di qualche giorno i Mammiferi così operati: tutti andarono incontro ad un processo di meningo-encefalitide, che in pochi giorni conduceva a morte gli animali. Nei quali giorni i fenomeni emergevano quindi affatto complicati, tra per la mancanza di funzionare delle parti esportate, tra pel turbamento gravissimo delle parti rimaste, ma gravemente ammalate.

Laonde il processo sperimentale delle lesioni od ablazioni parziali del cervello, abbenchè con troppa esigenza invocato dalle controllerie frenologiche, è molto più difficile di quello che le apparenze lo farebbero supporre a priori. E qui la Fisiologia sperimentale non ha dei dati cotanto positivi e netti, nè da contrapporre alla localizzazione delle funzioni cerebrali, nè da suffragarla. È un lamento, col quale ci uniamo anche noi a Longet, sull' attuale proposito.

Sogliono meglio, quantunque non sempre con nettezza, riuscire le prove sui Volatili. In questi, le parti che possono veramente esportarsi lasciando la compatibile conservazione ulteriore delle altre, non sono che le *superiori* e le *anteriori;* imperocchè le *inferiori* non possono esportarsi, senza distruggere e disorganizzare anco le sovrastanti. Laonde i nostri risultati riferisconsi alla perdita delle parti *anteriori superiori* del cervello con rimanenza delle inferiori.

Noi non attacchiamo verun importante valore al quadro fenomenologico, che ci si è presentato nel *primo periodo sperimentale,* alloraquando si ha una moltiplicità e confusione di fenomeni, ch' è impropria a fornire corollarii sicuri e netti. Laonde dobbiamo con rammarico dichiarare che la massima parte delle nostre ricerche sperimentali su questo proposito ci andò a vuoto, dal momento che i numerosi Gallinacei o Colombi, destinati all' indirizzo sperimentale delle parziali mutilazioni del cervello, ebbero a soccombere nei primi giorni per un processo di rammollimento rosso acuto, diffondentesi alle altre parti encefaliche. Però avvertiamo, che, anche a prima vista, a chicchessia, era facile distinguere codesti Volatili, parzialmente scervellati, dagli altri Volatili ancora forniti dell' intiero cervello. I primi portavano generalmente le penne un po' arruffate, non sollevavano il capo ed il corpo nell' atteggiamento sì gajo e vivace quale tutti gli altri lo sogliono, non uscivano mai dalla stanza, non cercavano nella sera il loro pollajo o nido, ma stavansi a dormire dove

che sia. Avvertiamo eziandio che alcuni giovani Gallinacei, ai quali avevamo demolite ambilateralmente le porzioni cerebrali anteriori, spaventati al minimo rumore ed allarme, precipitavansi alla fuga, ma senza ben dirigersi, tantochè due si slanciarono nel fuoco del camino della nostra cucina; e due li vedemmo non giammai fuggire per la porta, ma solamente rincantucciare il capo verso qualche mobiglia, rammentandoci quasi i fanciulli che credono di sottrarsi altrui col chiudere i proprî occhi.

Però, lo ripetiamo ancora, codesti risultati fornitici nei pochi giorni del primo periodo sperimentale, dopo cui i Volatili finivano per morire in uno stato di istupidimento e con fenomeni dimostranti una alterazione diffusa a tutto il cervello ed anco ad altri organi encefalici, hanno poco valore.

In vece parci abbiano importanza le storie, che qui riferiamo nei loro particolari, di tre di questi Volatili che sopravissero per mesi, ed anche per un anno. Uno di questi animali ebbe l'onore di essere presentato alla adunanza 24 Febbrajo 1870 del R. Istituto delle Scienze di Milano: ed anche i risultati necroscopici, col pezzo patologico, ne furono comunicati nella adunanza del 10 Marzo 1870. Pertanto riassumiamo la storia dai Rendiconti del medesimo Istituto (Serie II, 1870, pag. 135 — *Sopra un caso di esportazione del cervello in una Gallina.* — Nota del S. C. Prof. Alessio Lemoigne).

« L'animale ha conservato il tatto, la vista (almeno a destra), » l'udito, il gusto; ha conservato il senso della verticalità, il senso » muscolare, la dolorabilità; pochissimo l'olfatto. Dunque gode del- » l'esercizio di tutti i sensi: e le impressioni del mondo esteriore, » qualunque siano, trovano parti nervose residue dell'encefalo, in cui » tramutarsi in vere sensazioni, alle quali susseguono spesso moti ad » esse relativi, come l'effetto alla causa (aprire gli occhi ai contatti, » ammiccare le palpebre, scuotere il capo pei sapori disgustosi, muo- » vere regolarmente gli arti per raddrizzarsi o per camminare, ecc.). » Evidentemente, il fenomeno della sensazione non ha dunque luogo » nella sostanza grigia corticale del cervello, la quale fu esportata: » esso ha luogo nelle parti residue, clave olfattorie, talami ottici, » centri grigi dell'istmo e del cervelletto; insomma fuori del vero » cervello. »

« Pare che in questa Gallina alcuni istinti abbiano cessato di » esistere, ed alcuni altri siano rimasti. Esaminiamo prima gli istinti » perduti, e confessiamo anzitutto, essere sempre difficile assunto il » riconoscere da fatti negativi l'abolizione di una data facoltà. »

« Non è possibile verificare infatti se questo sonnolento animale » abbia del tutto perduti gli istinti della maternità, delle risse e dei » combattimenti, che sono così caratteristici in questa specie di Vola- » tili. Però, lo stato certamente meno florido di sua salute, e la sto- » ria di tutte le esperienze analoghe ci inducono a credere, che siano » istinti irremissibilmente perduti. »

« Ho potuto d' altra parte notare, che l' animale non ha alcuna » predilezione per questo piuttosto che per quel posto nella stanza » in cui è rinchiuso, e che verso sera, contro il costume dei galli- » nacei, non si porta in un dato punto, sopra un dato sostegno, per » appollajarsi e passarvi la notte. Manca dunque l' istinto, l' amore » dell' abitazione (abitatività); istinto vivissimo, che pur ci desta sem- » pre nuova meraviglia, vedendo alla campagna le Galline in sul tra- » monto, l' una dietro l' altra, avviarsi al noto ricovero, con queruli » cicalecci raccontandosi, quasi, le avventure del giorno. »

« Ho potuto anche notare che l' animale, sebbene abbia la vista » e l' udito, non mostra alcuna affezione all' inserviente che lo tiene » in vita, amministrandogli con ogni cura, sebbene per forza, e cibo » e bevanda. Esso non lo riconosce, e non accorre, nè si scuote alla » sua chiamata. Dunque manca di quella istintuale affettuosa socie- » volezza, di quella riconoscente tendenza (istinto dell' amicizia, ade- » sività), di cui le Galline ci danno tanti esempi, salendo in grembo » alle persone amiche, oppur godendo a starsene riposate all' ombra » colle proprie compagne. »

« Finalmente, l' animale non ha più alcuna diffidenza: non si » allontana, non si ritrae, se a lui si accosta qualche oggetto, o per- » sona, o animale, di cui abbia ragione di temere. Manca l' istinto » della circospezione, della prudenza, — sempre all' erta e desto ne- » gli Uccelli, e pieno di segnali nei Polli! »

« Ora esaminiamo gli istinti che l' animale ha conservati. »

« Se per *istinto* si deve intendere l' insieme di quei fenomeni, » che negli animali hanno principio con una sensazione, e finiscono » in breve colla esecuzione di azioni dirette a soddisfare un bisogno » della vita vegetativa, e manifestamente collegate alla sensazione ri- » cevuta, si è autorizzati a credere che due istinti siano rimasti alla » nostra scervellata. »

« Infatti, l' animale nei primi istanti dopo l' operazione tentò fug- » gire dalla mano che cercava di ghermirlo. In seguito si lisciava le » penne; e poi fu veduto cercare il caldo, e goderne la benefica in- » fluenza. Poi nel giorno 22 Febbrajo (fatto unico e momentaneo sì,

»ma vero) si spaventa per poco alla vista d'una Gallina, e più forse
»per le sue voci minacciose. E tutti questi fenomeni non si riferi-
»scono forse all'istinto della propria conservazione (biofilia)? »

« Inoltre, e a differenza degli altri scervellati, l'animale con-
»servò l'abitudine de' simili suoi, d'andare gironzando in cerca di
»granelli, e beccando qua e là, il più delle volte sbagliando la dire-
»zione del colpo, oppure ingannandosi sulla natura dell'oggetto, non
»senza ripetere le querule voci distintive dei Gallinacei. E ha man-
»giato di per sè; e l'ho veduto una volta bere! Questi sono feno-
»meni che fuor di dubbio si riferiscono al conservato istinto dell'a-
»limentazione (alimentatività). »

Morto l'animale nella notte 24-25 Febbrajo, cioè tre settimane dopo la mutilazione dei lobi *superior-anteriori* cerebrali, ne fu letta la necroscopia nell'adunanza del 10 Marzo 1870 dell'Istituto, ove anche venne presentato il pezzo anatomo-patologico. Ed eccone le risultanze trasuntate dal Rendiconto del medesimo Istituto (1870, pag. 187).

« Mancava tutta la parte anteriore superiore del cervello; rima-
»nevano la base ed il contorno posteriore dei due emisferi cerebrali.
»Fra queste parti residue, si presentavano in istato normale le por-
»zioni costituenti la base, offrendo esse il loro colorito e la loro
»consistenza caratteristica. — I risultati cadaverici sembrano corri-
»spondere esattamente ai fenomeni osservati durante la vita dell'a-
»nimale. Gl'istinti della *alimentatività*, e della *biofilia* in parte, erano
»conservati; e veramente era in istato normale la base o parte in-
»feriore del lobo medio. Gli istinti della *circospezione*, della *socie-*
»*volezza* e della *abitatività* erano perduti; e non si può negare che
»il contorno del lobo occipitale, supposta sede di tali istinti, non
»fosse in condizioni morbose così gravi, da impedirne le funzioni
»(iperemia, edemazia notevole, e incipiente degenerazione adiposa). »

Una seconda storia di Uccello sopravvissuto per un anno alla mutilazione incompleta del cervello si riferisce ad una Colomba, alla quale nel mese di Marzo dell'anno 1869 furono demoliti ambedue i lobi cerebrali, eccettuatane da ambi i lati una porzione basilare unita ai peduncoli cerebrali, e poscia nel mese di Maggio fu esportata anche la porzione superiore e media del cervelletto. Questo animale soccombette di marasmo (cachessia degli alienati) in principio del mese di Maggio 1870, durante il quale lungo intervallo di tempo di tredici mesi venne esaminato non solamente da un centinaio di studenti di Medicina, ma eziandio da parecchi distinti Colleghi che onorarono di loro visita l'Istituto Fisiologico di Padova.

Sorpassiamo volentieri sui primi tempi dopo l'operazione, alloraquando l'animale trovavasi in uno stato di tale istupidimento e letargo, da non lasciarci nemmeno ben distinguere se sussistessero ancora o no le sensazioni. Tuttavia la locomozione provocata si offrì sempre coordinata fino a che venne mutilato anche il cervelletto. I fenomeni arrecati ed aggiunti da questa seconda mutilazione gettarono l'animale in uno stato di paralisi misto a convulsioni e quasi nella impossibilità di camminare e di sostenersi. Finalmente anche questi fenomeni un po' alla volta si diminuirono, e l'animale nel mese di Novembre si presentò quale or passiamo a descriverlo e quale conservossi fino agli ultimi istanti della sua vita.

Fra i diversi suoi compagni sani è facile a primo aspetto riconoscere la Colomba operata: non si trova in società con loro, è là in mezzo alla stanza, con una posa sgraziata. Quando, col nostro entrare nel camerino dei Colombi, questi si spaventano e svolazzano fuggitivi per la stanza, anche la Colomba operata, commossa agli urti ed al fracasso, si dà a fuggire, ma correndo, piuttosto che volando. Ed anche nel correre è molto più stentata ed impacciata degli altri Volatili; anzi offre un incesso titubante e mal fermo, colle gambe divaricate ed in procinto facile di cadere.

Qualunque volta vogliamo impadronirci di essa, più o meno cerca di fuggirci sotto le mani.

Anche alle minaccie fattele davanti agli occhi, si ritrae e si dà più o meno alla fuga.

Non fugge tuttavia mai nè dalle finestre, nè dalla porta; nè si asconde, nè si rincantuccia fra alcuno dei mobili od oggetti del camerino. Alla sera non ricorre mai ad un posto particolare per dormire.

Provocata, bezzicata, sollecitata in varie guise, dal rostro, dal murmure, dal fruscio, dall'urto de' suoi vispi compagni, ci parve sempre mantenersi nella più indifferente apatia.

Tuttavia più e più volte la vedemmo beccare e beccare dal suolo i grani di frumento ed anco altri minuzzoli. La vedemmo anche bere l'acqua dai vasi.

Tutti i sensi ci si mostrarono conservati. Tutti gli istinti ci si mostrarono aboliti, tranne quelli di *conservarsi* e di *alimentarsi.* Alla sezione cadaverica riconfermammo i limiti sopra indicati della mutilazione cerebrale e cerebellare; e verificammo eziandio la atrofia dell'ovajo, ove fra più di un centinajo di uova nessuno offrivasi del volume maggiore di un grano di miglio. La Colomba aveva l'età di venti mesi.

Una terza storia si riferisce ad un Colombo, al quale nel mese di Aprile 1870 furono, come nella precedente Colomba, demolite le parti superiori-anteriori-posteriori del cervello, lasciandogli solamente da ambi i lati il pezzo sfenoidale attaccato ai peduncoli. L'animale fu affidato per la custodia e per l'osservazione fisiologica ad un distinto studente di Medicina, il quale si compiacque redigerne e mandarcene la biografia. Ci parve d'importanza e degna d'essere riferita anche codesta storia, perchè l'animale vive ancora, e così la sua biografia può offrire un suggello imparziale di verità più che molte delle *biografie dei contemporanei illustri*.

Ed eccone il rendiconto:

« *Onorevole Professore!*

« Io ho letto attentamente la nota del Prof. LEMOIGNE da Lei » favoritami, sopra un caso di scervellamento in una Gallina; e restai sorpreso di vedere un certo parallelismo nei fenomeni offertimi » dal Piccione ch' Ella si è degnato consegnarmi onde mi servisse » di studio. — Ecco pertanto il risultato delle mie osservazioni. »

« In quanto si riferisce agli istinti. — Quantunque non si possa » veramente da fatti negativi inferire la perdita di qualche facoltà, » dirò che sembra non più esistere nel mio animale l'istinto di so» ciabilità. Tutte le volte che ho posto il Piccione assieme a degli » altri, non diede mai nessun segno che potesse indicare d'averli » conosciuti, nessun indizio che potesse far supporre il desiderio di » unirsi a loro, e di partecipare alla loro vita piena di moto e di » vivacità. »

« Alimentatività. — Ho tenuto senz' acqua per un intero giorno » l'animale, e il dì dopo, avvicinatone un bicchiere colmo, v'immerse » avidamente il becco e ve lo tenne dentro certo per 25 a 30 se» condi. »

« Qualche giorno tardai a dare il cibo all'animale; ed ecco mi » seguiva pigolando lamentevolmente, come se mi chiedesse da man» giare. — Tutte le volte, e specialmente negli ultimi giorni, quando » gli avvicinava al becco dei grani, non solo, ma ancora qualunque » altro oggetto, le dita, esso li beccucchiava come se volesse impa» dronirsene; — sentiva forse adunque il bisogno di alimentarsi e » non riconosceva il cibo? — E se è così, perchè quando ne offrivo » non ne mangiava? — Perchè d'altronde lasciato sopra una tavola » ben liscia lo vidi sì spesso beccarvi sopra, quasi cercandovi cibo? »

« In quanto all'istinto di biofilia, dirò che mi provai ad irritare

» l'animale; lasciato poi in libertà, esso fuggiva quando m'avvicinavo. » Un giorno, accarezzandolo ad una finestra, scivolò e volò nel sot» toposto giardino. Disceso per prenderlo, esso a piccoli voli fuggiva » sempre d'innanzi; non ho mai veduto di poi nè prima tanta atti» vità nell'animale e tanto ardore quanto allora che per quattro volte » si schermì dalle mie mani. Si sarebbe detto che aveva dell'intel» ligenza; gli occhi aperti e vivaci, serrate le ali al dorso, aveva tutta » l'eleganza e la vita de' suoi compagni. Non diede mai nessun se» gno di preferire piuttosto questo che quel sito per riposare la notte; » due volte lo vidi rannicchiarsi al sole e starvi per qualche buon » tratto. »

« Sensazioni. — Conserva perfettamente la vista; passeggiando » schiva tutti gli ostacoli che gli si mettono d'innanzi. Il suo pas» seggio prediletto è attorno ad una tavola che, sostenuta da una co» lonna, ha tre piedi raggianti per base; esso costeggia gli angoli » rientranti dei tre piedi senza minimamente urtare in essi. Dunque » ci vede. — Riguardo all'udito, dirò che esiste benissimo. Faccio » strepito vicino all'animale, e anche quando dorme; ebbene, esso » si scuote, apre gli occhi, guarda, e poi cade di nuovo in un pro» fondo sonno. Prolungo io quel suono acuto che si fa nell'atto del » bacio? Ebbene, l'animale si sveglia, allunga il collo quanto può, » apre il becco, e fa precisamente l'atto delio sbadiglio, e quanto » più io continuo, tanto più esso ripete questo movimento reflesso. » Dunque ci sente. Non avendo altro di amaro per provare se con» serva il gusto, ho instillato nella bocca del succo delle foglie della » Salvia Officinale, e furono evidentissimi i segni di disgusto, sbat» tendo il becco qua e là. — Dell'odorato poi non ne ho avuto mai » segno. »

« La sensibilità nelle parti del corpo è perfettamente conservata; » tocco una zampa, l'animale la ritira. Passo sopra alle penne leg» germente colla punta delle dita; segni evidentissimi di sensibilità » col muoversi e cangiare di sito. »

« Relativamente ai movimenti. — Tutti conservati i movimenti » e perfettamente; ancora i leggiadri e vivi volteggiamenti del capo, » non barcollamento nell'incedere, passo franco e sicuro, e nel pas» seggiare presceglie piuttosto le curve alle linee rette, e piega a » preferenza a destra che non a sinistra. Si regge benissimo al volo » e batte regolarmente le ali, ma discende presto senza però preci» pitare. — Frequentemente colle zampe si sfrega la sua ferita alla » testa, e col becco liscia ed assesta le sue piume; ma l'invincibile

»sonno taglia tante volte a mezzo queste operazioni, e l'animale
»dorme, dorme e dorme.»

« Ecco, Onorevole Professore, i fenomeni da me osservati nel
»mio scervellato, fenomeni che, s'Ella vorrà leggere la nota di LE-
»MOIGNE, vedrà che pressochè si corrispondono in quanto concerne
»specialmente il non aver perduto l'istinto di conservazione e ali-
»mentatività. — Innanzi a questi fatti, ecco la mia maniera di ra-
»gionare:

« O la localizzazione di questo istinto non risiede nel cervello
»propriamente detto, cosa che è falsa perchè mille e mille Fisiologi
»mi dicono co' loro esperimenti, che tolti i lobi cerebrali, cessa ogni
»istinto, cessa ogni intelligenza e nulla resta, più nulla della vita
»psichica; — oppure, ciò che è quello a cui credo, devo ritenere
»che nella esportazione degli emisferi cerebrali ve ne era rimasta
»qualche porzione in cui abbiano sede i summentovati istinti, fatti
»questi, che lo stesso LEMOIGNE ritiene rispetto alla sua Gallina al-
»lorchè dice: = Probabilmente la esistenza di questi istinti di-
»pende dall'essere conservata in questo soggetto qualche porzione del-
»la base dell'encefalo, a cui non giunse lo strumento demolitore. =
»In ogni caso, Onorevole Professore, la dissezione ci chiarirà se il
»fatto sia più o meno vero.»

« Accolga intanto, Distintissimo Professore, i segni della mia pro-
»fonda stima e rispetto; e mi segno

Di Lei Umiliss. e Devotissimo
MARINO MICHIELI.»

Prescindendo da qualsiasi opinione dogmatica intorno alla mol-
tiplicità ed alla autonoma indipendenza delle facoltà psichiche, *istin-
tive* ed *intellettuali,* tuttavia ci pare evidente che codesti animali,
col perdere una data porzione di cervello, perdettero in parte della
intelligenza che avevano in prima, e probabilmente perdettero una
parte dei loro istinti.

Codeste nostre conclusioni e risultanze non si accordano per
nulla con quelle sopra enunciate di FLOURENS, ed in parte non si
accordano nemmeno con quelle di RENZI. Conveniamo con RENZI
che gli Uccelli, privati di date porzioni omologhe di cervello dai due
lati, *non abbiano più la intelligenza che è loro propria e naturale*
(RENZI), cioè non abbiano più quella intelligenza che possedevano
ed avevano dimostrata prima della mutilazione. Ma noi crediamo

eziandio, che i Volatili, col perdere certe e date parti omologhe del cervello da ambe i lati, perdano alcuni speciali istinti; ciò che viene negato da Renzi. Noi poi, d'accordo con Renzi, ma in opposizione perfetta con Flourens, riteniamo che gli Uccelli, dopo una perdita bilaterale considerevole del cervello, non riacquistino più tutte le loro facoltà psichiche nella primitiva integrità.

Invece, per Flourens, gli Uccelli, in seguito a parziali ablazioni del cervello, una volta che riacquistino le funzioni del residuo cervello guarito, le riacquistano tutte nella loro integrità. Secondo Flourens, *une portion assez restreinte de ces lobes (le noyau central) suffit à l'exercice de leurs fonctions, et la conservation d'un seul point restitue tout.*

Flourens è stato abbastanza esplicito e perentorio nelle sue *dichiarazioni* — ma non ci sembra essere stato egualmente positivo nella espressione dettagliata e narratoria dei *fatti.* Propriamente per lui le facoltà cerebrali, in questo proposito della unità indivisibile (*faculté essentiellement une*), non sono se non quelle della scuola filosofica: *Intelligenza, Memoria, Giudizio, Volontà, Percezione*...

Egli ha dimenticati gli *Istinti!!* Giammai egli non fa calcolo delle operazioni *istintive,* allorchè tratta l'argomento delle parziali lesioni del cervello e della distribuzione delle sue facoltà.

Eppure non aveva egli detto e riconosciuto sempre, nella serie di tutte le altre esperienze, che anche gli *Istinti* sono una funzione del cervello?...

D'altronde nelle ricerche sperimentali noi non amiamo tanto codeste espressioni troppo perentorie, come sono quelle di Flourens su questo proposito: *L'animale perde tutte le facoltà cerebrali*...

Questo modo di esprimersi è l'impronta del modo di osservare proprio dell'Autore. Noi avremmo desiderato che egli ci descrivesse le *circostanze speciali del fatto,* salvo al lettore di poter egli liberamente *concluderne* (quando la conclusione gliene fosse parsa legittima e logicamente provata) se o meno e quanto se ne potevano e dovevano dire abolite la *volontà* e la *percezione* e l'*istinto* in rapporto alle diverse azioni dimostrate dall'animale. Flourens, padroneggiato qui dalla massima preconcetta della unità indivisibile delle facoltà psichiche, le quali egli racchiude nel tripode della *percezione, intelligenza* e *volontà,* senza più valutare le facoltà *istintive,* non ci narra più i fenomeni di fatto, nè le loro particolarità — ma ci formula addirittura la risultanza concreta, dichiarando che quegli animali non *vedevano,* non *udivano,* non *giudicavano,* non *ricordavano,* non *vo-*

levano, — oppure che avevano riacquistate *tutte* le facoltà e tutta la intelligenza e tutta la memoria, e così via via. Per mo' d'esempio, egli può aver constatato che un Colombo, al quale aveva levato le porzioni anterior-superiori di ambedue i lobi cerebrali, allarmavasi ancora alle minaccie ed ai gesti, accorreva al cibo e lo pigliava — e l'Autore avrà detto: Ecco *tutte* le percezioni, tutta la intelligenza, tutta la memoria, tutta la volontà, tutto il giudizio ancor ripristinati perfettamente.

Intanto quell'animale poteva aver riacquistato solamente gli *istinti di mangiare e di conservarsi* — e la *intelligenza istintiva* che va naturalmente congiunta all'adempimento di tali operazioni (§§ 2. 7), quantunque potesse aver perduto le facoltà intellettuali conoscitrici dei luoghi, dei tempi, delle persone, ecc. (§ 16).

E questo equivoco sarebbe ancora analogo a quello, nel quale fu obbligato ad aggirarsi lo stesso Flourens, alloraquando, nelle sue ricerche relative alle sensazioni, egli ne venne alla conclusione che l'animale scervellato perde la vista e l'udito ed il gusto pel motivo che più non se ne serve.

Noi non rifiutiamo i *fatti* di Flourens, rifiutiamo le *formole* dogmatiche, colle quali ce li *enuncia* senza *descriverli* nei loro dettagli. Egli ci dà per *fatti* ciò che non è se non la sua preconcetta *maniera di osservarli e di interpretarli*.

Renzi si è diportato diversamente, abbenchè egli pure caldeggiasse la dottrina della unità indivisibile delle funzioni cerebrali — egli ci ha *narrato* fenomeni sperimentali. E le sue ricerche rimangono inappuntabili in tale proposito, qualunque sia la teorica maniera di considerarli dei diversi Autori. Si potrà avere il diritto di negare a Renzi i suoi corollarii; ma non si può avere il diritto di negargli i fenomeni che esso racconta. Invece Flourens ha vestito i fenomeni colla formola de' suoi corollarii — tantochè gli si possono contestare i primi pel motivo della pretesa dei secondi.

Alloraquando Flourens ci dice che col perdere una facoltà si perdono tutte, e col conservarne e riacquistarne una si conservano e si riacquistano tutte; ed allorquando egli segnala per facoltà cerebrali la *Intelligenza* e la *Memoria* e la *Percezione* e la *Volontà* — noi avremmo voluto che egli ci raccontasse un poco quali erano poi veramente i *fenomeni,* pei quali si doveva così decisamente concludere che o tutto si perdeva o tutto si conservava.

Flourens ebbe paura di uno scandalo metafisico.

Del quale noi non abbiamo paura — e narriamo francamente i risultati di fatto, libero a chicchessia di controllarli se e quanto sono veri alla prova, e libero altresì a chicchessia di accettarne o meno le nostre deduzioni, senza che noi pretendiamo di imporle con una formola filosofica *a priori*. Noi siamo sicuri di aver almeno posta la questione senza concetti sibillini, cioè nella nudezza del fatto — e su tale campo la questione può essere sostenuta senza timore di equivoci anche dagli avversi partiti. Imperocchè sappiamo e ricordiamo qual gioco interminabile siasi fatto del significato applicabile alla parola *intelligenza,* la quale fu concessa agli Insetti in tutti i loro stupendi lavori istintivi, o fu invece riguardata come solo retaggio dell'Uomo o degli animali superiori.

Ebbene! I nostri Uccelli, cui avevamo demolite le parti anterior-superiori dei due lobi cerebrali, non riacquistarono più mai quella intelligenza che li guidasse a conoscere lo scampo libero della porta o della finestra, il luogo del loro pollajo, la persona del loro mantenitore — quantunque conoscessero cibo, bevanda, pericoli, paura, compagni... Se questo costituisca un *grado* diverso di intelligenza oppure una diversa *qualità* istintiva, ne lasciamo a chicchessia la libertà dell'opinione. Ma noi fermamente insistiamo sulla positività dei fatti. — E concludiamo:

1°. Una considerevole perdita parziale ambilaterale del cervello diminuisce l'intelligenza;

2°. Riacquistandosi la intelligenza anche dopo una considerevole perdita parziale ambilaterale del cervello, essa intelligenza riacquistasi però con un corredo e con un esercizio *minori* di quelli che erano in prima.

Certamente le idee dei luoghi e delle persone sono più elevate e complesse che non quelle degli istinti di alimentarsi e di conservarsi e di far società; cosicchè potrebbe anche concludersi che i fatti da noi osservati esprimono la diminuzione delle facoltà cerebrali in *grado* e non in *qualità.*

E noi stessi non vogliamo spingere più oltre le conseguenze. Ed una medesima riserva imponiamo alle risultanze sperimentali verificate da Bouillaud colle parziali demolizioni dei diversi lobi cerebrali nei Cani, nei Conigli e nei Piccioni. Ne riferiremo il sunto qual ce lo offre Longet. — Bouillaud (*Recherches expérimentales sur les fonctions du cerveau et sur celles de sa portion antérieure en particulier,* dans *le Journal de Physiologie expérimentale,* Tome X, pag. 91, 1830) avendo distrutta e profondamente lesa, sopra Gal-

line, Piccioni, Cani e Conigli, la parte anteriore dei due emisferi cerebrali, vide questi animali presentare dei segni irrecusabili d'un *idiotismo* profondo (un Cane fu osservato per più di quindici giorni, ed un altro per sei settimane). Dopo questa lesione, dice Bouillaud, essi sentono, vedono, intendono, odorano, si spaventano facilmente, s'impazientano quando vengono contrariati, sembrano stupiti della loro situazione, eseguendo una folla di movimenti spontanei, istintivi; gridano, camminano, cercano allontanare macchinalmente gli oggetti che li irritano; ma essi non riconoscono più gli esseri diversi che li circondano; non mangiano più da sè medesimi, e non fanno alcuna azione che annunci delle combinazioni di idee, dei ragionamenti; gli animali più docili, più intelligenti, i Cani per esempio, non sono più carezzevoli, non comprendono più il linguaggio ch' essi comprendevano per lo avanti, divengono indifferenti alle minaccie, e non profittano d'alcuna correzione. Essi hanno perduto irreparabilmente ogni educabilità, ogni memoria dei luoghi, delle cose, delle persone. Essi vedono gli oggetti esterni, ma essi ignorano i rapporti che esistono fra questi e la loro propria conservazione, ma essi non ne conoscono nè le qualità utili, nè le qualità nocevoli. Così, secondo Bouillaud, l'animale, di cui sia lesa profondamente la parte anteriore degli emisferi cerebrali, benchè privato dell'esercizio di un numero più o meno considerevole di atti intellettuali, continua a godere delle sole facoltà sensitive: prova, soggiunge questo Autore, che la sensibilità e l'intelligenza non sono guari una sola e medesima funzione, e che esse hanno due sedi distinte (pag. 692, 693).

Che la intelligenza e la sensazione sieno due facoltà distinte e risiedenti in organi diversi, questo è un fatto che risulta dimostrato in tutte le nostre ricerche sperimentali al paro che da quelle or ora citate di Bouillaud. Se non che null'altro ci pare emergere dalle ricerche sperimentali di Bouillaud, ove non solamente le nozioni dei luoghi e delle persone, ma eziandio tutti gli istinti di sociabilità, di rispetto, di conservazione individuale e di alimentazione risultano e si dimostrano profondamente conturbati e quasi attutiti, precisamente come suole avvenire nel primo periodo sperimentale. Non se ne può dunque cavare alcuna conclusione sul proposito della localizzazione delle facoltà cerebrali. Non valgono, come l'aveva sperato Bouillaud, a fissare nella parte anteriore del cervello la sede delle facoltà intellettuali e del linguaggio, nè a suffragare per nulla la dottrina organologica dei Frenologi.

Ci restano ancora da consultare le risultanze sperimentali di RENZI. E queste noi le riferiremo e valuteremo tanto più volontieri, inquantochè l'Autore si dichiara con MAGENDIE, FLOURENS, LONGET, MUELLER, LEURET, assolutamente avverso alla distinzione e pluralizzazione frenologica delle facoltà cerebrali (pag. 53).

Veniamo dunque ai dettagli testuali delle esperienze.

A. Porchetto d'India: — esportazione degli strati *superiori* del cervello fin quasi presso al corpo calloso (Esper. 26, Tomo II, pag. 46).

« All' indomani era *alquanto stupefatto* e calmo, ma conservava » *vivacità d' azione:* camminava lestamente e regolarmente, ed anche » correva, senza spingerlo, nè eccitarlo, ma spontaneamente. Conser- » vava tutti i suoi sensi. Vedeva e *riconosceva il nemico, se ne allar-* » *mava e lo fuggiva.* Udiva i rumori e *se ne metteva all'erta.* Sen- » tiva il minimo tocco, e preso in mano si dibatteva non solo, ma » anche *si difendeva, talchè non potendo resistere alle graffiate, dovetti* » *abbandonarlo.* »

Noi concludiamo:

1. Demolizione degli strati superiori — diminuzione dell'intelligenza (*alquanto stupefatto*):

2. Conservazione dei lobi inferiori — conservazione integra degli istinti di conservarsi e di difendersi (*s' allarma al nemico, lo fugge, mettesi all' erta, si difende energicamente colle graffiate*).

B. Porchetto d'India: — esportazione di tutta la parte *superiore* del cervello (tutta quella parte che sta al di sopra del corpo calloso). — (Esper. 27, Tomo II, pag. 47).

« Ogni volta che m'avvicinava a lui, si metteva in qualche al- » larme ed in fuga. Era però questa una fuga piuttosto stupida, per- » chè talvolta, intimorito questo Porchetto, correva verso di me che » lo intimoriva, invece di dirigersi in senso contrario. Preso in mano, » si dibatteva e si difendeva a graffiate. Andava in cerca di cibo, di » cui si cibava e si cibò sempre da sè. Il minimo rumore risvegliava » la sua attenzione, e lo metteva in allarme. La stessa cosa succe- » deva quando io mi presentava furtivamente a questo Porchetto, nel » qual caso si metteva anche a fuggire, quantunque dopo pochi passi » si arrestasse stupidamente avanti all' erba che incontrava, della quale » si metteva quietamente a mangiare, senza curarsi gran fatto della » mia presenza. Si lasciava prendere con tutta facilità, e tenuto in » mano si dibatteva non solo, ma anche si difendeva e graffiava. Era » attento ai rumori, ma non se ne allarmava troppo; e ben tosto,

»dopo l'allarme, riprendeva il suo pasto che aveva momentanea-
»mente sospeso. Era poi assai timoroso del nemico, che non fug-
»giva decisamente, eseguendo solamente un tentativo di fuga. Visse
»per due mesi.»

Noi concludiamo:

1. Perduti i lobi *superiori* — perduta la conoscenza delle cose, delle persone, dei luoghi; perduta ogni astuzia, ogni circospezione.

2. Conservati i lobi *laterali inferiori* — conservati gli istinti di alimentarsi, conservarsi, difendersi.

C. Porchetto d'India: — esportazione di tutta la parte *superiore* ed anche *anteriore* del cervello (Esper. 28, Tom. II, pag. 48).

«Non dava più segno di riconoscere il nemico. — Imboccato,
»tentò più volte di mordermi, anzi una volta realmente mi ad-
»dentò.»

Noi concludiamo:

1. Perduti i lobi *anterior-superiori* — perduta ogni intelligenza propriamente detta.

2. Serbati i lobi *laterali* — integro l'istinto di difendersi.

D. Porchetto d'India: — esportazione di tutta la parte *superiore* ed anche *anteriore* del cervello (Esper. 29, Tom. II, pag. 48).

«Teme i rumori e li fugge. Ma non fugge gli atti gesticolatorii
»fatti intorno agli occhi, quantunque mostri altrimenti di vedere nel
»cammino. Mangia da sè.»

Noi concludiamo:

1. Perduti i lobi *anterior-superiori* — perduto ogni intelletto ed astuzia.

2. Serbati i lobi *inferiori* — serbati gli istinti di alimentarsi e di conservarsi.

E. Porchetto d'India: — lesione dei lobi *laterali* (Esper. 32, Tom. II, pag. 50).

«All'indomani, collocato sopra un praticello, si mise a muoversi
»prontamente, dirigendosi di qua e di là, e fiutando come per cer-
»care il cibo, di cui sapeva fare scelta e del quale si cibava da sè
»stesso. Ma temeva assai poco il nemico, benchè lo riconoscesse e
»se ne allarmasse e lo fuggisse anche, ma raramente e non deci-
»samente. Udiva anche i rumori, i quali risvegliavano la sua atten-
»zione e nulla più. Io l'ho tenuto vivo ed osservato questo Por-
»chetto per venti giorni. Quand'io lo collocava nel praticello, esso
»si metteva tosto a mangiare, e rimaneva di solito nel luogo che
»si trovava, facendo solo i passi necessarii per raggiungere l'erba,

» che si presentava al suo pasto, senza allontanarsi. Se io faceva dei » rumori, senza essere dal Porchetto veduto, questo si metteva tosto » all' erta, cessando di mangiare ed innalzando il capo come per os- » servare, ed anche fuggiva senza però rifugiarsi ad un luogo op- » portuno per nascondersi. Egualmente si conteneva quando io mi » avvicinava a lui, ma in questo caso non fuggiva precipitosamente, » siccome sogliono i Porchetti illesi, e si lasciava prendere con tutta » facilità. Si difendeva dai maltrattamenti ed era anche vivace all' a- » spetto ed al portamento e nelle sue azioni, ma era più calmo del- » l' ordinario. »

Noi concludiamo:

Un solo istinto era compromesso per la offesa limitata al *luogo che divide i due lobi laterali dal nucleo centrale* (pag. 50, 51) — ed era quell' istinto di *timidezza* cotanto caratteristico e naturale in questi animali. Del rimanente ogni altro istinto ed ogni intelligenza mostravansi perfettamente integri, colla conoscenza dei luoghi e delle cose e delle persone, e coll' istinto di difendersi e di alimentarsi.

F. Porchetto d' India: — Esportazione dei lobi *posteriori* del cervello (Esper. 33, Tomo II, pag. 51, 52).

« Ogni qualvolta io mi avvicinava a questo Porchetto, si scuo- » teva dalla sua calma, faceva alcuni precipitosi passi, come per fug- » gire, ma tosto si arrestava; per cui non fuggiva decisamente. Egual- » mente faceva quand' io con gesti adattati procuravo di intimorirlo. » Sotto l' azione di rumori si volgeva come per osservare, ma non » fuggiva. Toccato si commoveva e pigolava. Irritato, gridava, e si » difendeva graffiando. Messo nel suo ripostiglio, si mise da sè a » mangiare alcuni steli di fieno. — In dieci giornate non si diffe- » renziava in tutte le sue azioni da un Porchetto sano, se non in » ciò che aveva perduto alquanto della sua vivacità naturale, era un » po' più calmo del normale, un po' meno timoroso, e perciò non » fuggiva precipitosamente il nemico; talchè si lasciava prendere con » tutta facilità. »

Noi concludiamo:

Colla perdita di una buona parte *posterior-superiore* del cervello (pag. 32) non aveva che perduto o assai affievolito *l' istinto della sua naturale timidezza e circospezione* — conservando del resto integri affatto tutti gli altri istinti del mangiare e difendersi, e tutta la propria intelligenza ed attenzione, e conoscenza dei luoghi e delle persone. Conveniamo con Renzi che questo animale *conservava chiaramente l' uso dei suoi sensi e della sua intelligenza* —

ma non possiamo convenire per niente che avesse *conservato le sue abitudini istintive,* fra le quali talune sì esistevano ancora, ma tali altre erano profondamente compromesse — e *soltanto tali altre.*

G. Beccafico: — esportazione dei lobi *anteriori* del cervello (Tomo I, Esper. 25, pag. 157).

« Attitudine sonnecchiante. S'allarma per atti di intimidamento » e per affacciarsegli, e spaventato si mette a muoversi svolazzando » per la gabbia come sano fosse. È sonnolento, ed un po' istupidito. »

Noi concludiamo: — torpore intellettuale; piena *sussistenza dell' istinto di conservarsi.*

H. Beccafico: — esportazione dei lobi *posteriori* del cervello (T. I, Esper. 26, pag. 157).

« Resta indifferente a tutto senza intimorirsi di nulla. Canta se- » condo il suo costume. Non si cura gran fatto degli atti di intimi- » damento, ma vi pone attenzione e li segue coll' occhio. In seguito » si fa ancora più vivace ed attento. »

Noi concludiamo:

1. Perdita dei lobi *posteriori* — perduto l' istinto di conservazione, della paura.

2. Conservazione dei lobi *anteriori* — conservato il linguaggio, il canto; conservata l' attenzione.

I. Beccafico: — esportazione dei lobi *laterali* del cervello (T. I, Esper. 27, pag. 158).

« Vede e teme il nemico e lo fugge, la presenza dell' Uomo, » i suoi atti gesticolatorii: cerca per la gabbia una sortita di scampo » alla sua prigionia. Mangia da sè. »

Noi concludiamo:

Perduti i lobi laterali, ma conservati gli anteriori ed inferiori e posteriori — sussistono ancora la conoscenza dei luoghi e degli oggetti, non che gli istinti di alimentarsi e di conservarsi.

L. Tordo: — esportazione delle parti *superiori-posteriori-laterali* del cervello (Tomo I, Esper. 29, pag. 160).

« Non ha alcun timore, non si difende dai maltrattamenti. Ma » ne' suoi atti conserva un certo qual brio insolito in simili mutilati. » Lanciato al volo, cala bene a terra e si poggia sugli oggetti. Ad » ogni battere delle palme, apre gli occhi. Manda giù da sè stesso » il bolo alimentare collocatogli in gola; ma lo rivoca con moti e » scosse laterali del capo e lo rigetta, se il boccone gli venga spinto » in basso nella faringe. Qualche spontaneità. Cambiò spontaneamente » di luogo, spiegando il volo. »

Noi concludiamo:

1. Perdita dei lobi *laterali* e *posteriori* e *superiori* — perdita degli istinti di conservarsi e difendersi.

2. Conservati i lobi *anteriori* ed *inferiori* — conservata la spontaneità, il brio, la conoscenza di oggetti; conservato l'istinto alimentario.

« Rimaneva della massa del cervello propriamente detto una » terza parte all' incirca *anterior-inferiore.* »

« Nelle sue azioni presentava una certa vivacità e brio che non » si osservano negli Uccelli totalmente privi del loro cervello, e con» seguentemente della loro intelligenza; sapeva usare de' suoi sensi » con una esattezza da far con fondamento supporre ad una rima» nenza di percezione intellettiva; e finalmente poi non mancava di » spontaneità ne' suoi movimenti » (pag. 161).

A noi pare che le risultanze sperimentali di Renzi, qui testualmente surriferite, autorizzino naturalmente a distribuire nei lobi anteriori del cervello le facoltà conoscitive dei luoghi e delle persone e degli oggetti, non che la facoltà del linguaggio — nei lobi inferiori l' istinto d' alimentarsi — nei posteriori gli istinti del conservarsi e della circospezione — nei laterali l' istinto del difendersi.

Invece Renzi ne ama cavare delle conclusioni ben differenti. — « Sia che si tratti (egli scrive) di ablazioni graduate del cervello » dall' alto al basso, sia che si tratti di ablazioni parziali in questa » o quella regione del cervello stesso, non si osserva giammai che » l' animale abbia perduta questa o quella facoltà intellettiva, questo » o quello istinto. In ogni caso non è che un affievolimento della » intelligenza, e null' altro che questo affievolimento si osserva: » di modo che a misura che si operano le suddette ablazioni, si ve» dono le facoltà intellettive, complessivamente, gradatamente e con» temporaneamente, mano mano affievolirsi e per ultimo spegnersi » colla perdita totale o quasi totale del cervello » (pagine 52, 53, Tomo II).

Evidentemente la *diversa interpretazione dei medesimi fatti* dipende dal diverso significato che noi applichiamo alle parole *istinto* ed *intelligenza.*

Per Renzi, gli atti di spaventarsi, di timore, di fuga, di circospezione, di difesa, di scelta del cibo . . . . sono espressioni di *intelligenza* — per noi sono espressioni di *istinti* (§§ 2. 7). Ecco perchè e come egli possa giudicare ancora forniti di *intelligenza* gli animali che non hanno che *istinti,* e concluda: Potersi esportare, sia

al davanti, sia al di dietro, sia sui lati, delle porzioni considerevoli di cervello senza che la *intelligenza* rimanga abolita.

Per noi invece sono propriamente *intelligenza* (*intellectus*) la cognizione e la memoria dei fatti e dei luoghi e dei tempi e delle persone.

Stabilita una tale distinzione sul *significato delle parole,* noi siamo perfettamente d' accordo sui *fatti* — quantunque dai *fatti* medesimi siamo obbligati a cavare delle deduzioni ben diverse da quelle che ne cavò Renzi.

Noi apprezziamo il lavoro sperimentale di Renzi sui centri encefalici, come preziosissimo repertorio di fatti sinceramente ed accuratamente osservati. Si può non andar d' accordo coll' Autore sulla interpretazione dei medesimi; ma non si può appuntare una sola circostanza come non consentanea alla verità. Anzi il merito principale di queste ricerche sperimentali viene incontrastabilmente delineato dallo stesso Autore nelle seguenti dichiarazioni della sua prefazione: «Nella esposi»zione degli esperimenti io *narrerò i fatti come li vidi, e non come si* »*possono interpretare.* Così, a mo' di esempio, io non dirò: *l' abla*»*zione del cervello, in un animale vivente, fu seguita dalla perdita* »*dell' intelligenza, della percezione, della memoria, degli istinti,* ecc. »Imperocchè credo che *per tale maniera non si espongano i fatti,* »ma piuttosto le *convinzioni colle quali si osservano i fatti.* Io de»scriverò invece il *modo di comportarsi* degli animali operati; dirò »i fenomeni da essi loro presentati. I corollarii, le argomentazioni, »le interpretazioni verranno dopo. Dirò dopo, quale mi sembri sia »la ragione, per la quale un animale vivente senza cervello non man»gia, non fugge, non si difende, ecc. Per tal modo si lascia campo »a tutti di giudicare se le deduzioni sono consentanee ai fatti: e »questi ultimi non possono essere tanto facilmente travisati dalle spe»ciali opinioni e preconcezioni dello sperimentatore.» (Tom. I, pag. 7).

Invece Flourens col suo linguaggio ha voluto *imporsi* alle significazioni del fatto. E quand'egli dichiara che i suoi animali *hanno perduto la vista e l' intelligenza e la percezione,* non ci descrive i fatti, ma ci dà le sue convinzioni; tantochè il lettore può sempre soggiungere: Ditemi per quali circostanze e per quali risultanze voi volete farmi credere queste cose; voi dovete narrare i fatti, e dall' esame di questi potrete voi, e lo potremo anche noi, dedurre quali sieno le conseguenze ed i corollarii da stabilirsene.

Ora, sotto questo rapporto, le sperienze di Flourens restano generalmente senza base — invece quelle di Renzi stanno su di

una base ineluttabile, e sono un materiale che avrà per sempre il suo valore sperimentale positivo e sostanziale.

E siccome Renzi ha cavato dalle sue sperienze corollarii non sempre eguali ai nostri, quantunque esse sperienze riescano nei dettagli perfettamente identiche alle nostre, così riteniamo che il valore delle medesime vorrà computarcisi tanto più autorevole e definitivo. Imperocchè noi crediamo che la verità di un principio debba ricercarsi più nell'esame dei fatti che sembrano contraddirlo, anzichè in quelli che lo suffragano per combinazione fortuita.

Da tutti questi risultati Renzi dedusse che le perdite parziali del cervello *diminuiscono in grado proporzionato* l'attività dell'intelligenza, ma non diminuiscono più l'una che l'altra delle facoltà cerebrali. E forse concorrerebbe in appoggio di tale deduzione la circostanza che generalmente le parziali mutilazioni cerebrali sopprimono la memoria e la conoscenza delle persone e dei luoghi e dei fatti, lasciando la esecuzione delle facoltà istintive dell'alimentarsi e conservarsi e difendersi e far società. Così potrebbe dirsi che il primo corredo di fatti stabilisce un retaggio di intelligenza in *grado maggiore,* e il secondo corredo di fatti stabilisce l'espressione di un *minor grado di intelligenza.*

Or bene! Sarà a vedersi se si possa ottenere una controprova: Demolizione parziale di cervello colla conservazione delle facoltà conoscitive superiori e colla distruzione delle facoltà istintive inferiori.

Per queste prove invocheremo i risultati del metodo di Schiff e le osservazioni patologiche.

Ma non ommettiamo di valutare anche le alcune risultanze sperimentali che Vulpian avrebbe ottenute dalle parziali demolizioni dei lobi cerebrali nei Rettili, in proposito alla distribuzione delle diverse facoltà cerebrali. Vulpian allega una propria esperienza, destinata (secondo lui) a sfondare la suddivisione anatomo-fisiologica delle facoltà cerebrali. Eccola:

« Addì 22 Marzo 1862, si esportano i lobi cerebrali di un Ranocchio assai vivace. Nei giorni consecutivi havvi una suppurazione assai abbondante: ma, in capo ad un mese, havvi una tendenza evidente alla cicatrizzazione. I bordi della ferita cutanea si ravvicinano a poco a poco, ed addì 20 Aprile la cicatrizzazione è completa, o quasi. Questo Ranocchio ha tuttoquanto l'atteggiamento di un Ranocchio sano, e più volte cangiò spontaneamente di posto. Addì 20 Aprile si mette nel vaso di terra dov'è il Rettile una grossa Mosca alla quale si è staccata un'ala. Dacchè la Mosca è

» dentro al vase, il Ranocchio modifica il proprio atteggiamento, sem-
» bra spiare l'Insetto, ed al momento d'avvicinarlo fa un salto più
» esteso e lo acchiappa colla lingua: ma non lo colpisce la prima
» volta: è obbligato a ricominciare il movimento di projezione della
» sua lingua, e questa volta vi riesce. Nei giorni consecutivi, gli si
» danno ancora delle Mosche, ch'esso piglia oramai a primo colpo.
» Se si sta presso al vase dopo avervi gettate delle Mosche, il Ra-
» nocchio dimora immobile, finchè l'osservatore siasi allontanato. La
» sola modificazione che si è osservata nel suo diportamento è un
» po' meno di vivacità: di più, esso non cerca più come le altre Rane
» di fuggire la mano che s'appressa per pigliarlo. Dopo aver osser-
» vato per diversi giorni questi fenomeni, si avvelena il Rettile col
» curaro inoculato sotto la pelle: l'avvelenamento segue lo stesso an-
» damento che in una Rana sana. Si mette a nudo quello che resta
» dell'encefalo; e si constata che l'ablazione dei lobi cerebrali non
» fu intieramente completa. Se n'è lasciata in posto la parte affatto
» posteriore di questi due lobi. Non ne esiste certamente più della
» ottava parte di questi lobi, che siasi così lasciata nella cavità del
» cranio. I nervi ottici erano interamente sani. Per ben afferrare
» l'importanza di questa esperienza, bisogna ricordarsi di quanto si
» disse delle Rane nelle quali l'ablazione del cervello è stata affatto
» completa. In esse, anche alloraquando la piaga è cicatrizzata, non
» soltanto non havvi più il minimo sforzo per colpire le Mosche che
» loro si danno, ma eziandio esse non le ingoiano che quando ven-
» gano loro cacciate fino in fondo alla cavità della bocca. Lo speri-
» mento fisiologico è dunque in disaccordo colla dottrina di Gall »
(pag. 709, 710).

Noi accettiamo ben volentieri questo fatto; e credendolo anche degno della importanza da Vulpian attribuitagli, ripetiamo anzi le di lui convinzioni in proposito: *Nulla di più chiaro e più dimostrativo che i suoi risultati* (pag. 709).

Ma noi dobbiamo farne una conclusione ben diversa di quella che ne venne enunciata da Vulpian, dichiarando che appunto questa sua esperienza offre dei *risultati chiari e dimostrativi in favore della suddivisione anatomo-fisiologica delle facoltà cerebrali.* Imperocchè il suo Ranocchio, con quel pezzettino rimastogli di cervello, aveva conservato ancora l'*istinto di alimentarsi* — ma il *solo istinto* di alimentarsi — ed aveva perduto qualsiasi altro istinto, perfino quello sì naturale e caratteristico e spiccato in codesti animali timidi e fuggitivi, vogliamo dire l'*istinto di conservarsi,* ossia, come

dicono i Frenologi, la *biofilia*. Imperocchè eravi *un peu moins de vivacité dans ses allures: de plus elle ne cherchait pas autant que les autres Grenouilles à fuir la main qui s'approchait pour la saisir.*

Così VULPIAN ci avrebbe sperimentalmente dimostrato che la porzione di cervello che immediatamente si impianta sui peduncoli (striato esterno dei Mammiferi superiori), e che era rimasta la sola attaccata ancora all'asse superiore encefalico nel suo Ranocchio, serve *esclusivamente all' istinto di alimentarsi.*

Dopo tutto questo ci pare precipitata, anzi inspirata da troppa prevenzione, anche la seguente dichiarazione del medesimo VULPIAN: «Nè il volume dei lobi cerebrali, nè l'e»stensione della loro superficie, nè per »conseguenza il numero e la profondità »delle loro circonvoluzioni, non sembrano »in rapporto colla complicazione degli »istinti. Se si paragona il cervello del »Castoro con quello del Coniglio, non »vi si vede alcuna differenza ben marca»ta: non depressioni alla superficie nel»l'uno più che nell'altro, e tuttavia quale »differenza fra questi animali, relativa»mente agli istinti!...»

Fig. 183.
Cervello di Castoro.

Qui VULPIAN ha scelto un'arma assai sfavorevole per combattere colla anatomia comparata del cervello le distribuzioni organologiche degli *istinti* nei Rosicanti. Imperocchè propriamente se si paragona (come ci propone VULPIAN) il cervello di Castoro a quello di Coniglio, vi si vede una sì grande differenza nella regione *anteriore-laterale G G'*, che corrisponde maravigliosamente alla differenza fra questi animali relativamente agli *istinti*: il cervello del Castoro è assai globoso e largo nella sua regione anteriore esterna *G*, al confronto di quello che ivi lo sia *G'* il cervello del Coniglio.

E questo fatto anatomico ha meritato anche da LEURET, malgrado la sua notoria antipatia contro il sistema di GALL, la seguente confessione: «Questo organo (*de la construction*) esiste all'angolo »esterno anteriore del cervello, che è in fatti *assai* »*marcato* nel Castoro» (pag. 559).

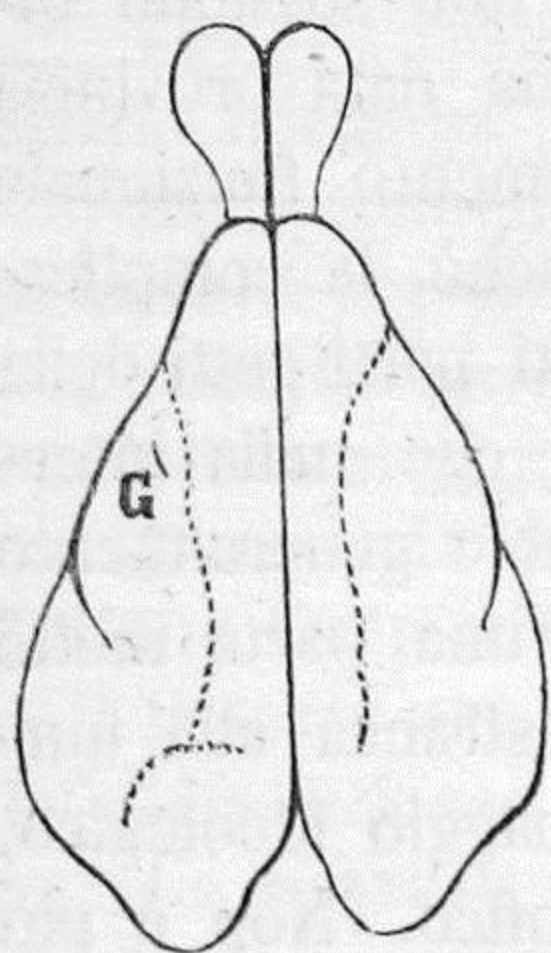



Fig. 184.
Cervello di Coniglio.

Chè anzi nel cervello del Castoro comincia propriamente anche a disegnarsi una solcatura lon-

gitudinale superiore *g* che sembra delimitare il grosso sviluppo di quella porzione *anterior-esterna* *G* dal resto della massa cerebrale.

Scendiamo finalmente alla rivista delle osservazioni patologiche, per domandarne il responso intorno alla discussa localizzazione delle funzioni cerebrali.

E qui parrebbe che la più gran luce si dovesse riflettere dagli annali degli Alienisti per definire la gran quistione fisiologica. Eppure quasi nulla!...

Per qual motivo mai?

Anzi tutto perchè non è ancora fatta la anatomia delle circonvoluzioni cerebrali dell'Uomo; tantochè gli Alienisti parlano a casaccio di lobi frontali ed anteriori e posteriori, ecc., mal credendo di aver *individuato* un organo con una topografia così infida — quasichè una circonvoluzione, perchè spostata, potesse cessare di essere ancora quella tale circonvoluzione, o quasichè per tale suo spostamento dovesse mutare del suo officio. Un tumore occipitale può sospingere allo avanti verso alla gobba parietale la circonvoluzione *triangolare:* un esostosi frontale può far indietreggiare fin verso allo sfenoide la circonvoluzione *trasversa:* una atrofia delle circonvoluzioni del *quadrilatero di perfezionamento* può farne invadere il posto dall'indietreggiata circonvoluzione *circolare* e dall'avanzarsi della circonvoluzione *angolare*..... E per tutti questi frequentissimi accidenti patologici si suole cadere in un equivoco anatomico eguale a quello, pel quale i Cranioscopi chiamarono lobi *parietali* le circonvoluzioni *occipitali,* che nei Ruminanti giacciono sottoposte alle ossa parietali.

In secondo luogo le osservazioni patologiche non sogliono offrire nè sì circoscritta la lesione anatomica ad una data provincia di circonvoluzioni, nè sì circoscritto mai il turbamento funzionale nervoso da controllarlo ad una data lesione, senzachè la complicazione sintomatica delle altre collegate e compazienti parti getti della confusione nel quadro. Per ultimo è da avvertirsi che nella interpretazione e nell'esame delle funzioni cerebrali suole generalmente introdursi un falso criterio analitico, il quale dall'una parte mette in dimenticanza le operazioni *istintive* come cosa estranea alle funzioni cerebrali, e dall'altra parte adopera un linguaggio ideologico, il quale non è che l'eco dello scolasticismo filosofico. Non è più possibile cavare verun costrutto dalle proprie osservazioni cliniche, quando sul loro campo si entra colle seguenti indiscutibili preven-

zioni: «Sotto il punto della Psicologia sono *impossibili* le manie »parziali, perchè le nozioni non possono vivere isolate *nel seno del-* »*l'anima:* nè la pazzia può interrompere il *principio di unità* che »regge le facoltà mentali e la loro reciproca solidarietà.» — Così MOREL, BARIOT, BRIÈRRE....

Veniamo a qualche fatto concreto — a qualche nostra osservazione pratica.

OSSERVAZIONE IV. — *Focolaî apopletici in varie regioni cerebrali con ottusione di alcuni istinti.*

Giovanna Genovizzi, di Gandino, sposa settilustre, moriva repentinamente addì 22 Dicembre 1850. Chiamati frettolosamente per lei Sacerdote e Medico, la trovarono tiepido cadavere, co' suoi ordinarii vestiti casalinghi.

Sezionata due giorni dopo (24 Dicembre) mostrò un ampio focolaio emorragico del volume di un grosso pugno per entro al lobo medio cerebrale sinistro. Ma la raccolta sanguigna era frammista co' suoi grumi a del pus; altresì le pareti cerebrali del focolaio emorragico erano tutte in preda ad un processo piogenico pel tratto di qualche millimetro. La raccolta pioemica aveva una comunicazione parziale col corno inferiore del ventricolo laterale, ov'erasi quindi diffuso un po' di siero sanguigno della quantità di due cucchiaia in circa.

Un focolaio purulento esisteva pure entro al lobo cerebrale occipitale sinistro, in grembo alla sostanza midollare, dell'ampiezza di un uovo di Piccione.

Un terzo piccolo focolaio purulento esisteva entro alla sostanza midollare delle circonvoluzioni che sottostanno alla gobba parietale destra, ma della piccola estensione di una nocciuola.

Tutto il resto entro al cranio e nelle altre cavità era in istato affatto normale.

Evidentemente la donna era morta per effetto di pressione diffusa su tutta la massa encefalica dallo stravaso emorragico, il quale aveva sua sede in un primitivo focolaio purulento incavato entro alle circonvoluzioni sinistre temporo-parietali.

Il secondo focolaio purulento interessava la *seconda* circonvoluzione occipitale destra *posteriore.*

Il terzo era di minima importanza ed estensione, ed interessava la parte *mediana* della circonvoluzione *parietale corta,* destra.

Lo stravaso sanguigno erasi fatto entro un ampio ascesso, che da lunghi anni precedeva e che col tempo aveva eroso alcuni dei vasi circumambienti, non senza che vi fosse probabilmente concorso

a tale scoppio vascolare un qualche sforzo corporeo della poveretta, giacchè appunto durante la giornata della sua morte essa stavasi affaccendata nella lavanda.

Noi non conoscevamo di persona in antecedenza la paziente. Abbiamo raccolte sul suo conto le seguenti positive informazioni.

Un anno prima essa aveva sofferto una *flebite puerperale*, che era stata cagione dei tre ascessi cerebrali. E poi la donna erane risorta ad apparente guarigione e salute, dacchè per più di un anno se ne diportò con una vita che non attrasse rimarchi considerevoli intorno alla sua intelligenza.

Se noi ci fossimo accontentati delle ordinarie e più superficiali informazioni, che ce ne furono date dalla famiglia e da' suoi stretti conoscenti, noi avremmo dovuto conchiudere che durante tutto quel l'anno le di lei facoltà cerebrali non erano state minimamente compromesse.

A noi però non bastava sapere che la sua *intelligenza* non fosse stata turbata, per concludere, nel modo che ordinariamente si fa, che nessuno sconcerto psicologico aveva corrisposto ai reperti ascessi molteplici cerebrali.

Cercammo più minuti dettagli sulla di lei vita domestica, specialmente per ciò che si riferisce agli istinti ed agli affetti.

La *Genovizzi* era una contadina sposa e madre. Lagnavasi negli ultimi mesi di dolori al capo (dovuti al processo piogenico meningo-encefalico); talora pativa dei capogiri. Non aveva mai sofferto segni di alterazioni dei sensi. Con limitate facoltà intellettuali sì, cioè per quanto le sue povere pertinenze sociali e la sua nessuna educazione contadinesca potevano permettere, essa tuttavia non aveva dato a divedere alcuno sconcerto della propria scarsa mente, e nessuno sconcerto anche nella loquela. Continuava nelle sue pratiche religiose: era docile e buona. Ma i suoi parenti, quantunque per delicatezza non gliene volessero fare torto e rimprovero, tuttavia avevano notato nella di lei vita un trasandamento nelle sollecitudini materne e famigliari, dacchè non teneva più la sua solita ed affettuosa sorveglianza e cura della sua piccola prole, nè si adoperava colla primitiva metodica attività al disimpegno delle solite faccende di casa.

Erano stati i soli affetti di maternità e di famiglia che presentavano qualche turbamento dall'epoca della sua flebite puerperale, a motivo dei conseguenti ascessi molteplici cerebrali.

Osservazione V. — *Lesione traumatica dei lobi frontali con abolizione di alcune facoltà intellettuali.*

Ventura Chiodi di Fiorano, sacerdote, oratore distinto, fornito di forti facoltà intellettuali, veniva rovesciato di calesse nel 1848, precipitandone violentemente contro il parapetto di un ponte ed avendone fracassata la fronte con ispezzature craniche di vario modo.

Gliene avvenne una gravissima infiammazione traumatica di tutte le parti ferite, esterne ed interne, onde il paziente ne giacque per due mesi nel sopore alternato a delirio, con pericolo prossimo di vita.

Tuttavia ne guarì ancora dopo il lasso di due mesi, restandogliene però deformata la parte media della fronte per cicatrici e ineguaglianze della cute e delle ossa.

Ci trovammo allora parecchie volte e per diversi anni in famigliarità con lui.

Sulla fine dell'anno 1848 egli riassumeva il proprio ministero religioso e le sue abitudini e la sua vita. Si riapplicò anche alla predicazione. Occupavasi leggendo autori nelle lingue italiana o latina o francese, nelle quali era versato. Viaggiò per ottenere distrazioni e conforto di salute. Era ridivenuto quel Sacerdote delle sue soavi doti morali di prima, verso ai poveri, ai parenti, agli amici. Chi mai avrebbe detto, chi avrebbe mai dubitato che la sua *intelligenza* ne fosse rimasta compromessa?...

Eppure con un esame più famigliarizzato ed intrinseco potemmo rilevare e positivarne alcune ben importanti modificazioni. Egli aveva dimenticato tutti i luoghi, tutte le fisonomie, quantunque non avesse dimenticato nè i *nomi* delle persone nè i *nomi* dei luoghi. Egli era obbligato di farsi condurre dalla sua domestica perfino nella strada del suo paese nativo, perfino alla chiesa ove era solito dire messa. Trovandosi alle Terme di Trescorre, qualche mese dopo il suo infausto avvenimento, parecchi suoi conoscenti (ed anche noi fra questi) ci avvicinammo a lui per chiedergli di sua salute e congratularci del miracoloso ricupero della medesima: e restavano i conoscenti suoi e noi restammo sorpresi con essi che egli non ci ravvisasse più. Molte volte gli avvenne di domandarne scusa di tale suo oblio delle persone e delle fisonomie, mentre tuttavia rammentava i fatti ed i nomi di dette medesime persone.

Questo stato di cose gli durò per molti mesi, tantochè ne fu obbligato a ritirarsi rassegnato e solitario nella vita romita di una cappellania di Bergamo.

Riguardo alle sensazioni, non ne aveva riportato che le conseguenze traumatiche di un leggiero strabismo inferior-esterno dell'occhio destro.

Questi due casi abbiamo voluto riferire allo scopo di mostrare quanto sia facile cadere nell'equivoco di negare una offesa delle facoltà cerebrali, allorachè si trascuri l'esame particolareggiato anche dei diversi *istinti* e delle diverse *facoltà intellettuali.* Per chi vuole designare con vero e completo criterio anatomo-fisiologico le lesioni cerebrali in correlazione alle rispettive lesioni funzionali, è necessario individuare con precisione la qualità delle circonvoluzioni lese e la qualità delle lese funzioni psichiche — non bastando indicare (come comunemente si fa) con vaghi termini la parola *intelligenza* in genere, oppure le parole in genere di lobi *anterior-posteriori* cerebrali. Osservazioni di tal fatta non valgono nulla per la scienza o piuttosto sono pietre di inciampo e ginepraio di confusioni. Bisogna invece esporre osservazioni della portata di quelle che andiamo or qui subito riferendo.

OSSERVAZIONE VI. — Riportiamo testualmente dal Giornale di Anatomia e Fisiologia patologica [1] le circostanze importanti di questa osservazione, pubblicata dall'illustre Anatomico Profess. ANDREA VERGA, Direttore dell'Ospitale di Milano.

Mania con tendenze distruttive in individuo cui si trovò lesa la piega temporale marginale d' ambedue i lati.

Uno spazzapozzi milanese (certo Giuseppe Giorgetti) d'anni 54, ammogliato, dedito al vino e ai liquori, il 25 Dicembre del 1865, fu preso improvvisamente da granchi, che durarono circa tre giorni, e da un principio di balbuzie; ma con salassi e purganti presto si riebbe. Il 6 Gennaio 1866, mezzo ubbriaco, cadde da una scala e riportò una grave contusione sopra l'orecchio destro, che gli fece smarrire i sensi e mandar sangue dallo stesso orecchio. Stette per cinque giorni affatto fuori di sè; esso non dava segno di sentire alcun dolore nè di essere accessibile alle impressioni esterne. Finalmente dopo due salassi e un sanguisugio locale cominciò a parlare, ma non si poteva comprendere quel che egli volesse dire. Nel 16 dello stesso mese poi era diventato così indocile e violento, che si trovò necessario di farlo trasportare all'ospitale maggiore, ove fu collocato nel comparto dei deliranti.

Qui parve sulle prime alterato di poco. Aveva la fisionomia normale, vivo l'appetito; e facile la diuresi e la defecazione. Se non che il suo carattere, che era notoriamente dolcissimo ed affettuoso, sempre presentava una strana irascibilità. Egli s'infastidiva delle dimande che gli si facevano. Non voleva prestarsi all'esame della

[1] Volume IV, Fascicolo IV.

persona, e tentava mordere, percuotere e graffiare chi gli si avvicinasse; di tratto in tratto il suo buon naturale veniva a galla, e allora ringraziava gli infermieri per le cure che gli prestavano, dimandava scusa dei suoi sgarbi, e una volta volle persino baciare il medico. Ma poi tornava a gridare, a delirare e a cercare di offendere chi gli venisse a tiro. Questi accessi di irascibilità violenta e pericolosa in un individuo per natura mitissimo e pazientissimo, fissarono la mia attenzione. Non ignorava io che il cambiamento di carattere è uno dei fenomeni più volgari della pazzia, ma in questo soggetto un tal cambiamento era avvenuto tutto a un tratto, e dopo una forte contusione al capo, e costituiva il sintomo più saliente della malattia, e conduceva a pensare che la lotta tra l'uomo antico e l'uomo nuovo fosse sostenuta da una particolare modificazione cerebrale ultimamente verificatasi.

Nel 28 dello scorso Gennaio, cioè dodici giorni dopo il suo ingresso nel comparto dei deliranti, il G. si lagnò di un gonfiore all'angolo destro della mascella inferiore, che era il principio di un ascesso sottomascellare; nel 30 presentò sintomi tifoidei, cioè sete, lingua arida, rossa, polso febbrile, ventre teso e diarrea. Nel 6 del Febbraio successivo si aggiunsero a tali sintomi tosse con espettorazione di catarro elaborato e dispnea. L'ascesso sottomascellare si approfondò, si dilatò, e rese impossibile ogni movimento del capo, e nel 10 dello stesso Febbraio scoppiò nel cavo della bocca, inondandola di pus denso; due ore dopo l'individuo spirava.

Il cadavere venne aperto ventiquattro ore dopo la morte. Nel petto si trovò, come si ebbe previsto, *dei punti di epatizzazione nella parte posteriore del polmone destro e dei grumi fibrinosi* nelle cavità del cuore impigliate coi tendini dei muscoli papillari e prolungantisi nell'arteria polmonare e nell'aorta. Anche la cavità del ventre non offerse gravi lesioni; il fegato soltanto era grosso, pesante, un po' scolorato, tanto all'interno quanto all'esterno, e come avviato all'alterazione della *noce moscata,* colla sua ciste assai ampia, contenente bile densa e bruna. La milza color *feccia di vino* racchiudeva una flebolite. Il ventricolo non si faceva notare che per il grande sviluppo delle rughe della sua mucosa. Nulla ai reni, nè all'intestino, nè al pancreas, se non che quest'ultimo era indurito e ingiallito. Le più gravi lesioni dovevansi trovare al capo, sì dentro che fuori del cranio. Aperto il tumore sottomascellare si trovò una vasta raccolta di marcia densa al di sotto del platismamioide e del fasciacolli, la quale ascendeva fino verso la base dei processi pterigoidei e si distendeva lungo tutta la mascella fino al mento. L'apertura dell'ascesso si trovò a destra della base della lingua. Vedremo ora d'onde esso abbia avuto probabilmente origine.

Levando la calotta, di cui si trovavano grossette le pareti e profondi i solchi dei vasi meningei, si notò che la dura-madre aderiva molto all'ossatura, al di sopra dell'orecchio destro. Questa membrana chiude un filo fibrinoso nel seno longitudinale superiore, è grossa e scrosciante al taglio, massime in corrispondenza dell'emisfero destro, e la sua superficie interna è tappezzata di uno strato albuminoso sparso di larghe chiazze ecchimotiche. Al disopra dell'orecchio destro essa è altresì guasta e corrosa dalla suppurazione, e le corrisponde all'interno una forte adesione dell'aracnoide e all'esterno la carie dell'ossatura.

Quando si levò il cervello dalla base del cranio, rimase un largo brano del lobo medio destro attaccato all'angolo rientrante della piramide temporale destra e un brano minore del lobo medio sinistro attaccato alla parte anteriore esterna della fossa media sinistra. Ambedue questi brani di sostanza cerebrale sono giallognoli e mollicci, ma il destro è immedesimato colla dura-madre che è corrosa e perciò si tiene in relazione colla carie della squama temporale, mentre appare intatta la superficie esterna della dura-madre, cui è attaccato il brano del lobo medio sinistro. L'aracnoide e la pia-madre formano su ciascuno dei lobi medii uno strato esile e come atrofico che aderisce e si perde intorno ai brani guasti ora accennati. Esaminando più attentamente i detti lobi, si vede che la piega temporale marginale destra è schiacciata e limita in alto un focolare emorragico della capacità di mezzo uovo di Gallina, contenente non del sangue ma un detritus giallo-bruno: esso ha una figura irregolare e resta appena al davanti e all'esterno del lobo cerebellare destro, ossia al disopra della base della piramide temporale corrispondente. Un altro focolare emorragico meno esteso e meno profondo e più irregolare trovasi all'esterno del lobo medio sinistro, e questo interessa anche l'estremità anteriore della piega temporale marginale sinistra. La sostanza cinerea delle pieghe, che servono di parete al focolare emorragico, è distrutta. Le pieghe parietali sono bene sviluppate, e la pia-madre e l'aracnoide vi formano uno strato grossetto che si svolge facilmente dalle medesime. Egualmente bene si svolgono queste membrane dal nodo del cervello, dal midollo allungato e dalle lamine del cervelletto. Le pieghe del cervello così denudate offrono un color bianco opaco-sporco, simile a quello del latte misto a un poco di caffè. Messo allo scoperto il centro ovale del Vieussen, si trova che la sostanza cinerea è di colore saturo, specialmente nelle pieghe posteriori, e la sostanza bianca è minutamente e riccamente punteggiata da potersi quasi dire una vasta apoplessia capillare. I corpi striati, massime il sinistro, aderiscono colla loro estremità grossa od anteriore

alla parete del ventricolo ove s'adagiano; lo stesso è dei corni di Ammone. Nel resto nulla che meriti d'essere notato.

Da quanto ho esposto si può argomentare che nel nostro spazzapozzi, quando cadde e riportò una contusione al disopra dell'orecchio destro, abbia avuto luogo una emorragia al disotto della piega temporale marginale destra per colpo diretto, e un'altra minore per contracolpo sotto la stessa piega a sinistra. La presenza del sangue suscitò una infiammazione, che a sinistra si limitò a distruggere la sostanza cinerea delle pieghe corrispondenti al focolare emorragico e ad alterare le meningi, ma a destra fu più grave ed estese i suoi guasti fino all'ossatura. Siccome poi la duplice emorragia datava da poco più di un mese, si comprende come i suoi contorni dalla parte del cervello non fossero induriti, ma segnati da un rammollimento auranziaco. Sulle prime il grumo emorragico e la pressione cerebrale produssero sopore e perfetta alienazione dei sensi; ma col tempo, diminuita la pressione per assorbimento di parte del sangue, e sorta una irritazione nelle pieghe cerebrali che erano a contatto del sangue stesso, l'individuo potè svegliarsi, parlare, rendere conto di sè, lottando però con certi istinti che in lui erano abitualmente miti, e che noi dobbiamo perciò credere siensi esagerati od esaltati per l'irritazione delle stesse pieghe cerebrali.

Deporrebbe pertanto questo caso in favore della localizzazione degli istinti della distruttività e della combattività negli organi cerebrali che stanno al disopra dell'orecchio, o, per essere più esatto, nella piega temporale marginale e in quella che le corre parallelamente al disotto.

Troviamo che un Frenologo ha voluto rivendicare alla Cranioscopia la importanza e la rivelazione del fatto enunciato dal Prof. Verga, relativamente alla localizzazione degli istinti di offendere e di difendersi nelle due circonvoluzioni temporali. «Noi ci facciamo »lecito di osservare (scrive il Prof. Miraglia — *Annali Frenopatici »italiani,* Vol. V, pag. 105 e seg.) che prima che l'anatomia pato»logica ci avesse fatto desumere che.... la piega marginale del lobo »medio sopra l'orecchio fosse addetta alle manifestazioni distruttive, »già i confronti dei volumi di ciascuna di queste parti su le altre »nel medesimo cervello, in concordanza della massima delle leggi »universali che stabilisce la potenza stare nel volume, lo avevano ri»ferito a Gall ed ai Frenologi.... La continuazione più esterna »del lobo medio ed a segmento di sfera, situata immediatamente al »di sopra del meato uditorio, è nell'Uomo l'organo delia *distrutti»vità.*»

Se non che, controllando nella Tavola VIII del trattato di Frenologia dello stesso Prof. Miraglia le indicazioni relative alle due circonvoluzioni temporali, verifichiamo che sulla prima (marginale, *C*) stanno segnate le *A* e 7 — indicanti la alimentatività (*A*) e la secretività (7), — e sulla seconda (parallela, *D*) stanno segnate le cifre *N* e *?* indicanti la Biofilia (*N*) e l'equilibrio (*?*). Invece la cifra 5 indicante la combattività sta sulla anastomosi occipito-temporale (*BM*) e la cifra 6 indicante la distruttività sta sull' anastomosi temporale (+).

Osservazione VII.

Idiozia da atrofia delle circonvoluzioni cerebrali.

(Questa osservazione è desunta nelle sue particolarità dalla Memoria del Prof. Gaddi «*Cranio ed Encefalo di un idiota*» — Modena 1867).

Un individuo, nato e vissuto idiota, moriva nell'età di 39 anni, addì 20 Aprile 1864, in conseguenza di acuta pneumonite.

Alla necroscopia mostrò le seguenti anomalie del cervello:

a) Assimetrici i due emisferi, ma senza traccia di lesioni organiche patologiche;

b) Peso delle diverse parti encefaliche:

	Normale	Idiota	Differenza in meno
Cervello	Gramme 1171	896	275
Cervelletto	— 132	71	61
Istmo encefalico	— 25	18	7
Peso Totale	— 1328	985	343

c) Circonvoluzioni in generale poco numerose, e gli anfratti poco profondi — esistevano le circonvoluzioni *primitive*, ma assai meno tortuose; e le *secondarie* erano appena tracciate.

d) Scissura di Rolando quasi rettilinea.

e) Circonvoluzioni della regione frontale non rotondeggianti, ma schiacciate e quasi angolose.

f) Della biforcazione esterna della scissura Silviana l'anfratto anteriore dileguavasi presto, ed il posteriore dirigevasi quasi perpendicolarmente.

g) Gruppo delle circonvoluzioni comprese fra la biforcazione della scissura Silviana, poco espresso, diviso da solchi lievi.

h) Circonvoluzioni *CD* retrostanti alla biforcazione Silviana, sporgenti assai contro le regioni temporali, ed ivi salienti e rotondeggianti.

i) Porzione occipitale *H L M* delle circonvoluzioni, piatte per guisa che gli emisferi terminavano quasi in una punta.

l) Circonvoluzioni *I I' W* della superficie inferiore dei lobi frontali, piccole, talchè essa superficie era scavata come a doccia. Circonvoluzione *I*, che fiancheggia all'interno il nervo olfattorio, assai sottile e rettilinea: altrettanto quella *I'* che lo fiancheggia all'esterno. Sottili le circonvoluzioni *I'' W*, che dal margine esterno dell'incavata superficie frontale venivano originate dalla scissura Silviana.

m) Circonvoluzioni dell'isola *A'* poco espresse, e come aggruppate e dirette in avanti.

n) La circonvoluzione *C*, che rimane fuori della scissura di Silvio e che dà cominciamento al lobo medio, faceva sporgenza per maggior volume.

o) Le circonvoluzioni formanti l'opercolo *E F G*, oltre all'essere poco sviluppate, érano poi compresse l'una contro l'altra.

p) Le circonvoluzioni dei lobi sfenoidali *B B' B''* sulla loro faccia inferiore, colà dove costituiscono il lobo mastoide, erano assai sporgenti, onde venivano accolte da profonde impressioni digitali scolpite nelle parti ossee corrispondenti.

q) Circonvoluzione *abd* del corpo calloso, grossa, ma liscia e senza le traccie di anfratti minori.

r) Circonvoluzioni δδ sovrapposte alla grande circonvoluzione del corpo calloso, poche e rudimentarie.

s) Corpi striati piccoli e poco rilevati: profondo il solco di separazione fra i corpi striati e i talami ottici.

t) Sulle tante anomalie primeggiano la poca sostanza cerebrale nel segmento fronto-parietale, il minor numero delle circonvoluzioni, la poca profondità degli anfratti, e sopratutto la mancanza del corpo calloso.

Contrapponiamo adesso a queste atrofie ed ipertrofie delle differenti circonvoluzioni lo stato delle diverse facoltà cerebrali dell'individuo.

1. Tardò assai ad essere capace di pronunciare qualche parola, e quando pur vi giunse, nol fece che balbettando, e balbuziente si conservò per tutto il tempo della vita. Inutile fu la solerzia dei genitori (di agiata cittadina condizione) nel farlo educare; nè valse la pazienza e la perizia dei precettori, chè non giunse mai ad apprendere l'alfabeto, nè a conoscere nemmanco la lettera *O*.

2. Nessuna idea religiosa mai gli si potè far concepire.

3. Era indifferente a qualsiasi vivanda.

4. Era accessibile al diletto dell'armonia: amava assai udire la musica. Balbettava i canti della chiesa, non già riproducendone le parole, ma imitandone la cantilena con suoni laringei.

5. Temeva assai i pericoli, e se vedeva cavalli e buoi erranti, procurava farsi scudo di chi lo accompagnava, e cercava fuggire e nascondersi. Temeva assai la propria morte, ed impallidiva se alcuno gli avesse detto che sarebbe morto.

6. Al contrario non spaventavasi alla vista dei morti; che anzi volentieri facevasi condurre alla chiesa, quando ivi erano trasportati. Si compiaceva del male altrui, anche se avvenuto a persona a lui cara. Distruggeva facilmente le cose che gli venivano alle mani, e per fare dispetto al padre spesso metteva a brani il cappello, non cercando mai di nascondere le cose distrutte, chè anzi dimostrava compiacenza del mal fatto.

7. Non ebbe astuzia — non attaccamento a' suoi beni.

8. Non provò mai attaccamento nè alla famiglia, nè all'abitazione, nè predilezione ai fanciulli, od ai coetanei suoi: non ebbe mai affezioue alcuna.

Laonde questo individuo presentava:

	delle sue facoltà cerebrali	delle sue circonvoluzioni cerebrali	
soppresse	Linguaggio . . . . Mente	Circonvoluzioni frontali	atrofiche
	Religione	Circonvoluzioni parietali trasverse	
	Astuzia . . . . Attaccamento alla proprietà . .	Opercolo	
	Affetti di famiglia e di società e di amicizia	Circonvoluzioni occipitali . . .	
	Istinto alimentario	Striati esterni ed isola	
pronunciate	Musica . . . . Amore della vita e istinto di conservarsi . . . . Istinti di crudeltà e distruzione	Circonvoluzioni sfenoidali . . .	ipertrofiche

A chi amasse vedere in questo idiota depresse le sole facoltà *superiori*, e pronunciate invece solamente le *infime*, tanto da volerne concludere non già ad una *qualitativa* lesione di singole facoltà, ma ad un *grado quantitativo* di abbassamento psichico — facciamo volentieri osservare che fra le *infime facoltà istintive* trovavasi depressa la *alimentatività*, fra le *superiori* trovavasi abbastanza pronunciata la *musica*.

Gli annali della Scienza riboccano di osservazioni cliniche ed anatomo-patologiche, ove si constatarono diversi turbamenti delle facoltà mentali ed istintive in vita, diverse lesioni delle circonvoluzioni cerebrali dopo morte. Ma le circonvoluzioni non vi si individuano giammai con un vero criterio anatomico.

Eppure, il parlare di circonvoluzioni senza averle anatomicamente individuate, ma designandole soltanto colle parole *avanti, indietro, di sopra, di sotto* .... è un voler fare della anatomo-fisiopatologia al modo dei venditori di tele e di commestibili, a metro od a chilo, senza distinzione vera di parti. Tali osservazioni non possono sinora essere utilizzate seriamente per la scienza.

Parve che fosse un po' meglio definita e circoscritta la quistione intorno alla sede anatomo-fisiologica della facoltà del *linguaggio* ... Eppure anche questo argomento si aggira ancor tuttavia entro ad un gioco lubrico di parole, e lo sarà ancora fintantochè non venga ben definita anatomicamente la circonvoluzione di cui si tratta. Dire semplicemente « *lobi anteriori* o *terza circonvoluzione dei lobi anteriori* » esprime un rapporto dall'avanti all'indietro, non esprime l'organo anatomico. Così, supponiamo che manchi tutto il lobo dei processi *verticali* per atrofia congenita: ecco che le circonvoluzioni *anteriori* restano obbligate ad indietreggiare, simulando una *mancanza* la quale non è che *spostamento*. Così invece supponiamo una produzione morbosa, la quale sorgendo dal piano frontale, incalzi allo indietro tutta la massa cerebrale: ecco che le circonvoluzioni *anteriori* andranno ad occupare il luogo delle *parietali anteriori*, simulando ancora una *mancanza*, la quale, non è che *spostamento*.

Così è propriamente della osservazione interessantissima del Prof. Concato, ove a primo aspetto si direbbe mancare totalmente il *lobo anteriore* sinistro a motivo di una gobba interna dei seni frontali. Eppure l'atrofia cerebrale non aveva colpito che le circonvoluzioni *circolari*, mentre il lobo frontale e l'*opercolo* colla sua circonvoluzione spirale, erano ancora conservati nel loro normale sviluppo.

Infatti a ben caratterizzare anatomicamente nel cervello disegnato dal Clinico di Bologna le *non-mancanti* circonvoluzioni *frontali W I II' III'*, eccone i criterii:

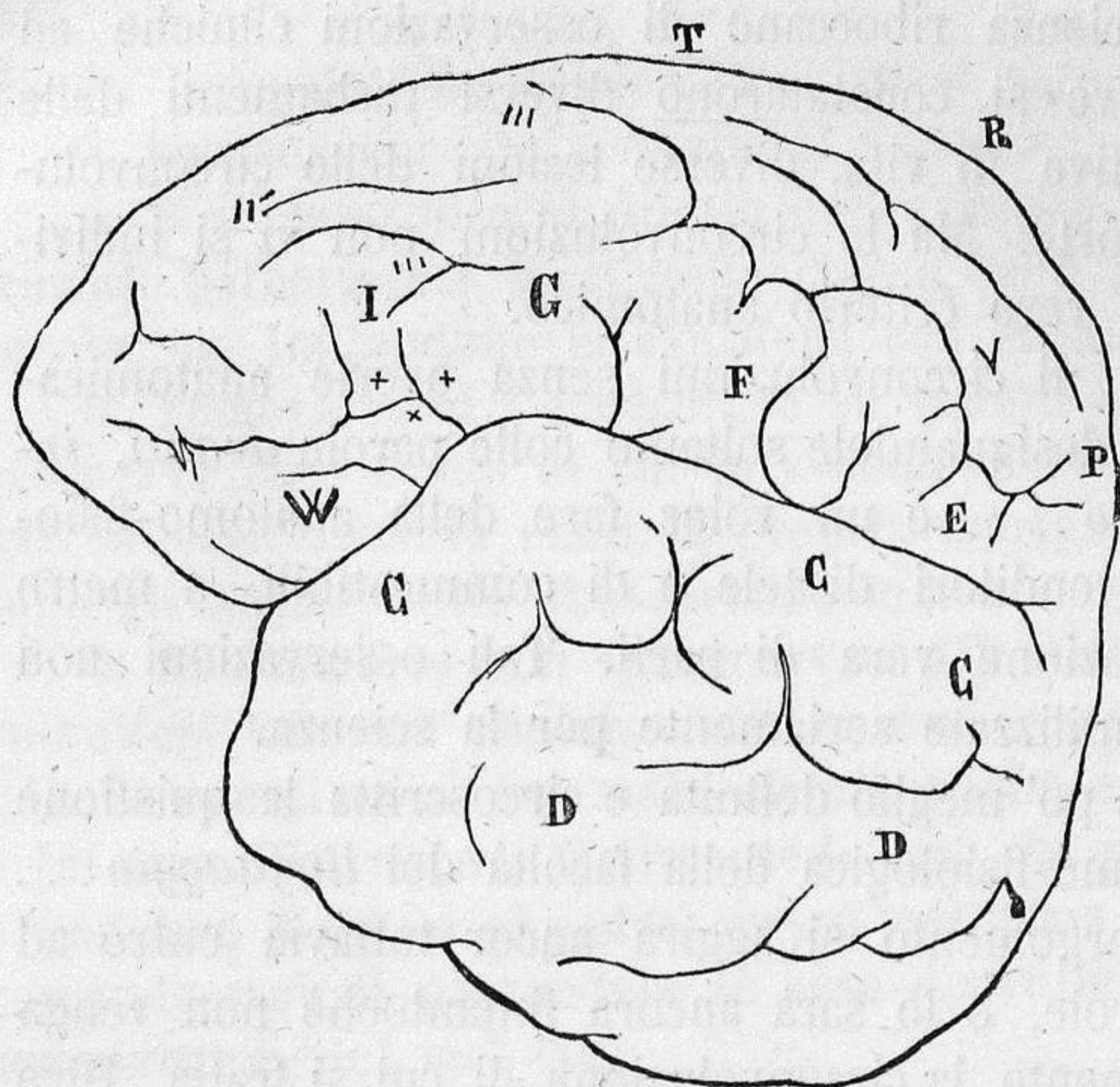



Fig. 185.
Faccia laterale dell' emisfero sinistro.

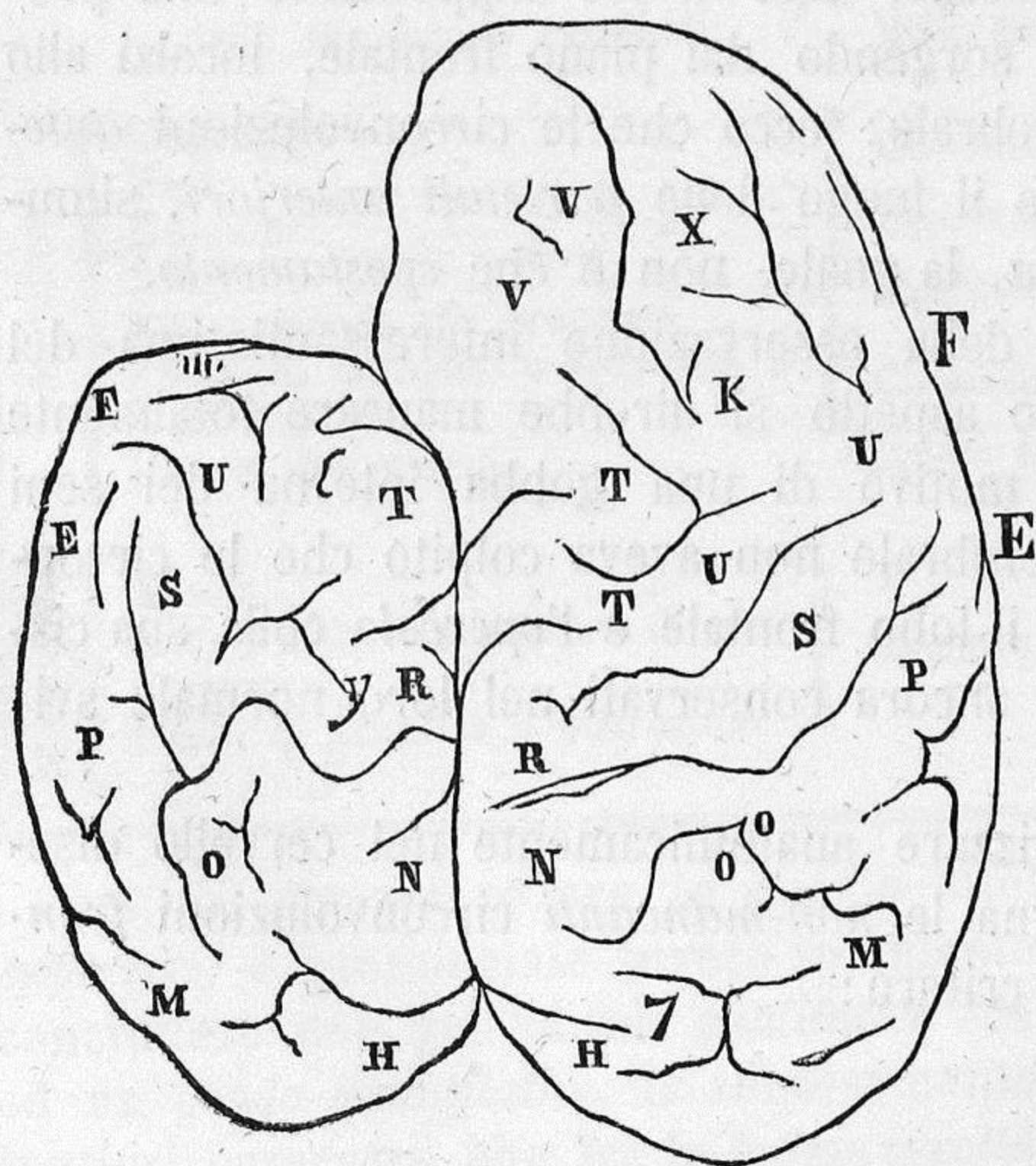



Fig. 186.
Faccia superiore del cervello.

a) la circonvoluzione *spirale* *G* davanti alla quale sta il ben pronunciato assieme delle circonvoluzioni frontali sinistre *W I II' III'*:

b) il solco *crociforme* di Rolando + + + che caratterizza lo strato inferiore *W I* delle circonvoluzioni frontali:

c) i tre piani ancor ben conservati delle circonvoluzioni frontali *I II' III'*:

d) la normale struttura delle circonvoluzioni sovr' orbitali (quantunque retrospinte), e, fra queste, individuata caratteristicamente la *trasversa* *W* all' interno della spirale *G*. E la detta circonvoluzione frontale *trasversa W* sembra appunto quella ove si debba localizzare la facoltà del *linguaggio*.

Che cos' è che mancava nell' emisfero cerebrale *sinistro* della osservazione, che veniva pubblicata dal-egregio Clinico Concato?.. (*Rivista Clinica* 1866).

Era il processo *circolare*, cioè quello che sta davanti alla scissura di Rolando *yy* e sopra alla circonvoluzione spirale *G*.

Tuttavolta questa osservazione veniva profferta al pubblico siccome contraria alla localizzazione del linguaggio nei lobi *anteriori* — e di ciò si aveva ragione, finchè per lobi *anteriori* s' intende ciò che sta al di sopra della lamina dell' osso *frontale;* ma si aveva torto quando per *lobi anteriori* vogliansi intendere quelle parti di cervello che vengono rappresentate dai tre piani delle circonvoluzioni che stanno al davanti delle circonvoluzioni *spirale* e *circolare.*

Ci serviremo di un esempio. In caso di deviazione del ventricolo si avrebbe ragione di asseverarne la *mancanza,* finchè per ventricolo si intendesse ciò che sta sotto alla cartilagine ensiforme; ma si avrebbe torto quando per ventricolo vogliasi intendere quella parte di tubo alimentario, che succede all' esofago e che precede agli sbocchi pancreatico e biliare.

Altrettanto sarebbe da domandarsi, se, nella famosa osservazione di Velpeau, per tumore estendentesi quattro centimetri *anteriormente* nel cervello, era poi veramente *distrutta* o solamente *spostata* la circonvoluzione *trasversa* frontale... Di questo, nulla si dice. Eppure bisogna studiare le circonvoluzioni per sè stesse, e non il loro *posto:* non bisogna fare della Frenologia o della Cranioscopia, ma della Encefaloscopia.

Il campo della distribuzione anatomo-fisiologica delle facoltà cerebrali non è stato finora che teatro di lotte cieche di partito, ma non di calme e ben definite ricerche patologiche e sperimentali.

La via è quasi nuova ancora. Però fa d' uopo entrarvi senza la fede dei Psicologi, bensì colle norme ben tracciate della Anatomia e colle indagini ben definite del Fisiologo. Al qual uopo non fu fatto per ora nemmeno il primo passo più indispensabile: cioè non si è ancora stabilito e convenuto quali tra le circonvoluzioni dei Felini o dei Cani o dei Ruminanti o dei Solipedi, ecc. corrispondano a queste od a quelle circonvoluzioni dell' Uomo. Noi ne porgiamo un tentativo nel prossimo 21.° paragrafo.

Finora (bisogna pur confessarlo!) non si è eseguito nemmeno un solo sperimento comparativo di parziali demolizioni di questa o di quella circonvoluzione sopra una base positiva anatomica, se ne eccettuiamo i quattro, eppur insufficienti, tentativi di Schiff. Ed anche questi li dicemmo insufficienti, perchè non ne viene precisata la circonvoluzione distrutta nei Gattini operati, e non se ne fa alcun ragguaglio comparativo alle analoghe circonvoluzioni cerebrali dell' Uomo.

Per le ricerche sperimentali destinate a studiare tassativamente

la localizzazione delle diverse facoltà cerebrali nelle diverse circonvoluzioni, Schiff ha inaugurato recentemente un novello metodo — cioè il metodo delle idrocefalie circoscritte. A tal uopo si scelgono dei Quadrupedi poppanti, nati da uno ad otto giorni: si configge attraverso il loro cranio un ago alla profondità di una determinata porzione di circonvoluzioni, e vi si produce una distruzione di sostanza nervosa mediante i maneggi dello stromento. Se l'animale sopravvive, più tardi gli si forma al punto leso un processo di idrocefalo con atrofia della corrispondente circonvoluzione cerebrale e con distensione ed assottigliamento corrispondente del cranio. L'animale campato da questa operazione può svilupparsi ancor bene, quando venga ben alimentato.

I risultati finora ottenuti da Schiff si riducono ai seguenti: — Quattro Gattini cui si distrusse il lobo anteriore e medio del cervello, non vollero poi succhiare il latte alla mammella della madre; dovettersi mantenere colla injezione artificiale del latte nel loro stomaco. Inoltre perdettero l'istinto della sociabilità. Avevano una specie di cretinismo. Non conoscevano più la propria madre. Uno morì di freddo per essersi di troppo allontanato dalla madre, senza poter più ritrovare il coviglio.

In proposito noi non abbiamo delle esperienze nostre proprie: ma ci uniamo a Schiff per ripetere con lui: «Sarebbe necessario »continuare questi esperimenti, che forse potrebbero recare qualche »lume nel campo della Frenologia» (pag. 413, 414).

§ 32. — Sinopsi anatomo-fisiologica delle circonvoluzioni cerebrali.

Intorno alle funzioni del cervello e delle varie sue parti e circonvoluzioni, si affaticarono Filosofi e Metafisici, coacervando le più splendide aspirazioni del pensiero insieme alle più assurde speculazioni. Noi non divagheremo sulle ali psicologiche dei Filosofi, imperocchè ci ricordiamo delle avvertenze di Magendie «essere stata prin»cipal cagione degli errori anatomo-fisiologici intorno al cervello la »intrusione di preopinioni filosofiche.» Il vezzo non è abbandonato neppure in questi tempi di materialismo.... dacchè in Germania ferve la lotta tra Fichte e Lotze e Wagner intorno alla sede matematica della monade psichica o alla estensione dell'ente pneumatico dell'anima o al sensorio comune....

Non mettendo piede menomamente nei campi metafisici di Pla-

TONE, di DESCARTES, di LEIBNITZ, KANT, ROSMINI, per individuare le facoltà dell'anima, noi ci accontenteremo di studiare l'organo nelle sue espressioni anatomiche e fisiologiche. Anzi, allo scopo di semplificare nei loro elementi le operazioni psichiche, prenderemo norma dalle suddivisioni anatomiche del cervello che le funziona; e cominciando ad interrogare la anatomo-fisiologia dei centri nervosi in quelli animali che possiedono solamente i fenomeni più rudimentali della intelligenza e delle percezioni istintive, ascenderemo dal semplice al composto e dall'infima delimitazione psico-zoologica fino a quell'ente che va orgoglioso della sua ragione. Svincolati dallo scolasticismo psicologico, vogliamo essere altrettanto scevri dalle divinazioni cranioscopiche. Imperocchè noi non vogliamo fare menomamente della Frenologia e della Cranioscopia — bensì della Encefaloscopia umana e comparata.

Prendiamo il nostro punto anatomico di partenza dal cono peduncolare del cervello. Questo, tosto dopo di aver passato la epifisi mesencefalica dei talami ottici, dà l'altra epifisi *veramente cerebrale* o *prosencefalica* dei *corpi striati*. E invero, la prima epifisi prosencefalica (vero cervello), che si impianti sul troncone peduncolare, sono i corpi striati. Sono composti dai due cotiledoni grigi (intra ed extraventricolare) e dalla radiazione midollare di REIL. Il cotiledone intraventricolare, o *striato interno,* produce l'*arbre fibreux de l'hémisphère* colla suddetta radiazione midollare, formando l'espansione centrifuga per la tessitura delle circonvoluzioni (*faisceaux rayonnants de l'axe*). Dunque gli striati *interni* sono vero cervello, anzi sono il cervello centrale e nucleare.

Occupiamoci anzi tutto degli striati *interni*.

La demolizione degli striati, quale ha luogo assieme a quella degli emisferi cerebrali e dei lobi cerebrali, in tutti i Vertebrati, e come fu praticata in tutti i numerosissimi sperimenti di ROLANDO, FLOURENS, HERTWIG, NOVATI, PANIZZA, RENZI, ecc. e nostri, non apporta che la nota abolizione corrispettiva delle funzioni intellettive ed istintive. Le quali noi chiamiamo collettivamente col nome tecnico di funzioni *psichiche* (cerebrali-vere) — compresevi, ben intesi, anche le *istintive*.

Non così piacque credere ad altri Fisiologi.

Per SAUCEROTTE i corpi striati erano i centri di *innervazione motrice degli arti posteriori* — per MAGENDIE erano sede di una *forza impulsiva che fa indietreggiare*. Le opinioni di questi due Autori si basavano sopra alcuni fatti veri, quantunque non decisivi, nè

ben interpretati. È vero che gli animali, feriti bruscamente nei *due striati,* sogliono *precipitarsi violentemente all' avanti* (Magendie). È vero altresì che la lesione di *uno striato* produce talvolta fenomeni di locomozione difficoltata od anco giri laterali corrispondenti, mentre la diretta distruzione di un talamo ottico produce invece fenomeni paretici prevalenti agli arti *anteriori* ed eziandio giri laterali opposti (Capo II). Ma tutti questi fenomeni di movimento, provocati da lesione degli striati, non sono che *irritativi,* e dipendono da irritazione traumatica diffusa ai fasci peduncolari (Capo II e III). Fatto sta che dopo la completa demolizione dei lobi cerebrali, quando si sono dissipati i primi fenomeni irritativi, non rimane verun fenomeno paralitico; tutti i movimenti, anche degli arti posteriori, sono conservati ed integri (§§ 4. 9).

Noi qui aggiungiamo un risultato necroscopico relativo ai corpi striati — risultato non molto interessante per le sue deduzioni, ma però abbastanza interessante per la persona che ne è il soggetto. Trattasi infatti di Scarpa. Egli negli ultimi anni della sua vita avea perduta affatto la memoria. E pregò Panizza affinchè volesse, dopo la di lui morte, constatare colla necroscopia quale alterazione cerebrale fosse il motivo di quella sua perdita di memoria. E Panizza gli trovò un considerevole rammollimento dei corpi striati.

Gli striati non sono altrimenti che parte effettiva e nucleare del cervello. Anche la Organogenesia concorre a comprovare questa verità, dimostrandoci che essi striati vengono formati dal depositarsi della sostanza grigia sul fondo delle vescicole vere-cerebrali (§ 10). Ed anche più tardi, ed anche negli animali inferiori (Pesci), gli striati non lasciano di rappresentare la parte primitiva e nucleare del cervello, tantochè potremmo con Foville dire che a misura che le circonvoluzioni cerebrali si semplificano e si assottigliano e si spianano, di rincontro e per compenso gli striati diventano più forti e più esterni (pag. 90). Così Tiedemann ritenne che i lobi cerebrali dei Pesci fossero costituiti solamente dagli striati.

Se la parte intra-ventricolare dei corpi striati (striato interno) è in rapporto colla evoluzione di tutte le circonvoluzioni, invece il cotiledone extra-ventricolare (striato esterno) si riferisce piuttosto alla evoluzione delle circonvoluzioni temporali.

Lo striato *esterno* volge alla base del cervello, verso al quadrilatero perforato, dalla cui lamina ed eziandio dallo strato dell' isola rimane coperto nel cervello umano. La disposizione dello striato *esterno* offresi più semplificata nei cervelli degli altri Mammiferi non

primati, perocchè non vi s'avvolge attorno la preponderanza circonvolvente delle circonvoluzioni.

Ci serva di esempio il cervello di Cavallo.

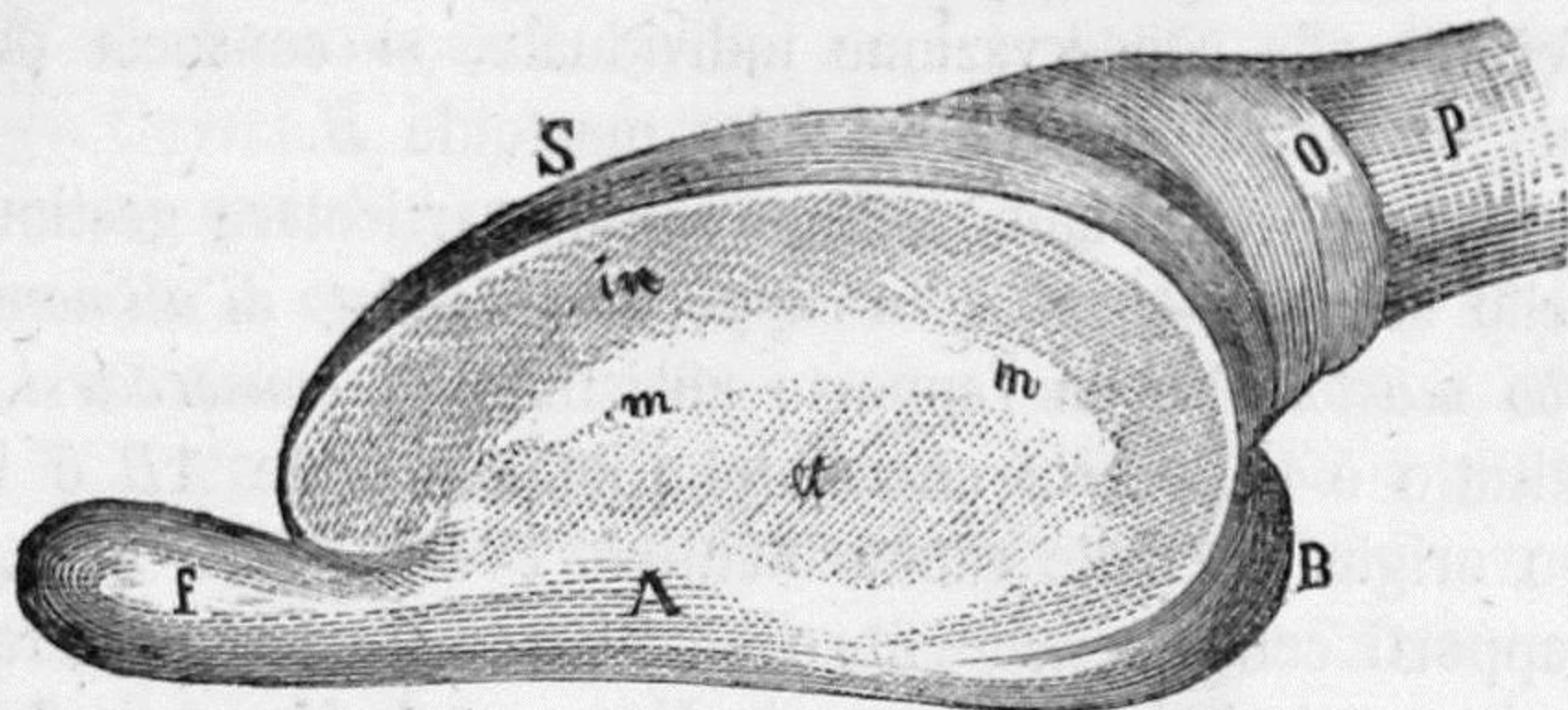



Fig. 187.

Cono peduncolare cerebrale sinistro di Cavallo. Si è snucleato dalla lamina delle circonvoluzioni, che ne vennero escise verso all'esterno. Venne tagliato lo striato dal ventricolo laterale verso alla base encefalica, a livello del bordo esterno del processo olfattivo.

Secondo questa preparazione, si snuclei il troncone peduncolare *po* sinistro, accompagnandolo entro ai ventricoli laterali, ed escidendone la parte che lo attacca allo striato esterno, per modo che la escisione lasci aderente alla preparazione la porzione basilare *A,* compresovi il processo olfattivo *A* col suo bulbo *f,* ed eziandio il lobulo mastoide *B.*

La sezione ci mette allo scoperto lo spaccato dello strato superficiale *in* del cotiledone striato intra-ventricolare *S,* compresovi lo strato midollare intra-cotiledonare del medesimo *mm* — indi lo spaccato grigio *u* del cotiledone striato extra-ventricolare che si fonde all'avanti col processo olfattivo *f,* ed all'indietro si continua col lobo *mastoide B.*

Evidentissima è sulla base del cervello, nei Mammiferi non-primati, la confederazione anatómica dello striato *esterno A* col lobo mastoide *B.* Ecco formarsene il così detto da noi *lobo fondamentale AB.* Le fibre del lobo fondamentale sono quelle che più direttamente si impiantano sul cono peduncolare, sono le più corte e le prime a sfiorarsi dal detto cono entro alle circonvoluzioni temporali. Anche nel cervello umano *lo striato esterno col suo strato cinericcio* (di Rolando) *produce la lamina esterna delle circonvoluzioni che circondano la valle di Silvio* (Rolando).

Come evidente è sulla base dell'encefalo la confederazione anatomica dello *striato esterno* A col *lobo mastoide* o *circonvoluzione*

arcuata B, così altrettanto evidenti ne sono i rapporti intimi coi centri olfattivi dei quali (Art. V) l'anteriore, destinato principalmente alle sensazioni olfattive *alimentarie,* si fonde collo striato esterno *A,* mentre il centro olfattivo posteriore, destinato eziandio alle sensazioni riferibili alla conservazione individuale, si consocia principalmente per le radici olfattive col lobo mastoide *B.*

Questi rapporti ci fanno supporre una particolare gestione fisiologica dello striato *esterno A* in rapporto all' *istinto di alimentarsi* — e del *lobo mastoide B* in rapporto all'istinto di *conservarsi.*

Anzitutto è ben certo che il lobo fondamentale *AB* è il punto di ritrovo originario delle radici olfattive. (Vedi figure a pag. 112).

I rapporti centrali delle fibre olfattive collo striato esterno furono già riconosciuti da Duverney [1], Vinslow [2], Metzger [3], Chaussier [4] — e riconfermati dai moderni.

I rapporti centrali delle fibre olfattive colla circonvoluzione arcuata e col corno d'Ammone erano conosciute da Riolan [5] e da Treviranus [6].

Ci basti pei moderni citare la testimonianza di Foville, per riguardo a queste origini olfattive dal lobo fondamentale.

« Il nervo olfattivo comunica col cotiledone extra-ventricolare » del corpo striato, colle parti esteriori e col nodo grigio della tu- » berosità temporale, colle estremità del corpo *godronné* del corno » d'Ammone e del corpo frangiato, attaccati a questa tuberosità tem- » porale. » (Foville, pag. 520). — Le radici olfattive . . . . « si ren- » dono successivamente nello strato raggiante esteriore al cotiledone » extra-ventricolare del corpo striato, e finalmente nel nodo grigio » contenuto nella tuberosità temporale della circonvoluzione dell'or- » letto. » (Foville 523). — Noi abbiamo controllato la verita e l'esattezza di queste preparazioni anatomiche di Foville.

[1] Duverney (*Œvres anatomiques.* Paris 1761; Tom. I. pag. 84).

[2] Vinslow (*Exposition anatomique de la structure du corps humain.* Paris 1776; Tom. III. pag. 161).

[3] Metzger (*Nervorum primi paris historia.* Nelle *Script. nevrol. di* Ludwig; Tom. I. pag. 108).

[4] Chaussier (*Exposition sommaire de la structure de l'encéphale.* Paris 1807, pag. 63).

[5] Riolan (*Scriptur. nevrol.* di Ludwig; Tom. II. pag. 63).

[6] Treviranus (*Archiv. génér. de Méd.* 1823; Tom. III. pag. 52). — « I nervi » olfattivi sono in relazione intima col corno d'Ammone: in vero le radici esterne di » questi nervi offrono questa relazione nel modo più evidente. » (Longet, *Anat. et Phys. du système nerveux.* Paris 1842; Tom. II. pag. 16).

Non meno importante anatomicamente e fisiologicamente è il fatto dei rapporti intimi della *commessura anteriore* colle radici olfattive, e la spettanza di detta *commessura* al lobo fondamentale *A B*. Questi fatti vennero dapprima riconosciuti da Paletta [1], poi da Scarpa [2], da Blainville [3], da Rolando [4], da Treviranus [5], da Meckel [6], da Cuvier [7], e riconfermati da moderni. Noi ce ne riferiamo alla testimonianza di Foville.

« Arrivata a questo limite (al limite esterno dello spazio per- » forato), la commessura anteriore irradiasi da tutti i lati in una mem- » brana che fodera lo strato d'inviluppo del cotiledone extra-ventri- » colare del corpo striato. Questo strato d'inviluppo del corpo striato » e la circonferenza di questi raggi, non solamente toccano i limiti » della base del cono peduncolare, ma esso si propaga egualmente alla » parte esterna della tuberosità temporale della circonvoluzione del- » l'orletto; essa si propaga egualmente alla parte che noi abbiamo » presa come origine della grande regîone di questa circonvoluzione, » intantochè la tuberosità temporale ne fu data come terminazione. — » Se si rimarca d'altronde che numerose radichette dell'olfattivo, cor- » rispondenti all'ombellico del cotiledone extra-ventricolare del corpo » striato, si combinano colla faccia esteriore di questo strato radiante, » la cui commessura anteriore forma la faccia interna, si compren- » derà che questa commessura sia veramente il centro di tutte le » parti già conosciute del nodo cerebrale. » (Foville, pag. 113).

Tuttavolta l'origine dei nervi olfattivi dagli striati venne contestata da Soemmering, e poi da Cuvier e Gall e Longet, pel motivo che essi corpi striati si trovino bene sviluppati in animali (come i Delfini ed i Marsuini), ove i nervi olfattivi sono rudimentarii, mentre sono ben pronunciati i corpi striati.

Quivi incorse un doppio equivoco — di considerare il corpo striato *interno* quale punto di origine delle fibre olfattive, ciò che non è; mentre è dallo striato *esterno* la loro emanazione — e di considerare come centro unico in rapporto ai nervi olfattivi i corpi

[1] *De nervis crotaphitico et buccinatore.* Milano 1784.
[2] *Anatomicae disquisitiones de auditu et olfactu.* Papiae 1789.
[3] *Journal de Physique.* 1821.
[4] *Saggio sulla struttura del cervello — sulla struttura degli emisferi.*
[5] *Archiv. génér. de Méd.* 1823 (Tom. II. pag. 557).
[6] Meckel (*De quinto pare nervorum cerebri.* — nelle *Script. nevrol.* di Ludwig. T. I. pag. 145).
[7] Cuvier (*Rapport sur les travaux de* Gall).

striati, ciò che pur non è; mentre anche la circonvoluzione arcuata stabilisce altro dei centri encefalici in rapporto coi lobi olfattivi.

In queste considerazioni trova la sua confutazione anche la obbiezione mossa già da SOEMMERING e ripetuta poscia da altri contro la origine dei nervi olfattivi dagli striati, allorchè si disse: Che cosa fanno i sì voluminosi corpi striati nei Cetacei ov' è quasi problematica l' esistenza dei nervi olfattivi?

Noi accettiamo pienamente il fatto di questa obbiezione, ma ne neghiamo tutto il valore ed il significato che vi si volle apporre. Imperocchè gli striati possono avere anche altri officî oltre al loro rapporto coi nervi etmoidali; d' altronde non sono nervi olfattivi solamente gli etmoidali, bensì anche i rami naso-palatini del Quinto. Intorno al quale ultimo fatto ricordiamo che già GALENO [1], poi DIEMERBROECH [2], MERY [3], ESCHRICHT [4], LUND [5], BELL [6], MAGENDIE [7], MUELLER [8], avevano convenuto nell' attribuire più o meno alle ramificazioni nasali del Quinto la facoltà olfattiva.

Dalla Lumaca infino all' Uomo, tutti gli animali usano dell' *olfatto* per andare in cerca dei proprî cibi e per distinguere quelli che loro sono più confacienti. Questo fatto (osserva giustamente BROUSSAIS) sta al di sopra di ogni speculazione filosofica e psicologica; e per ragioni anatomiche ci obbliga a riconoscere un centro d' innervazione cerebrale addetto particolarmente all' istinto d' alimentarsi in quella parte di cervello, la quale si lega essenzialmente ed estesamente alle origini dei nervi olfattivi.

Se all' organo nervoso che presiede all' istinto alimentario deve per eccellenza collegarsi anatomicamente la importanza e la destinazione delle percezioni odorifere, non è men naturale che il senso dell' olfatto debba avere degli intimi rapporti funzionali coll' istinto della conservazione individuale, onde avvertire l' animale e proteggerlo dalle nocive esalazioni, dai miasmi, dall' aria pestilenziale puzzante viziata, dalle piante virulente, ed anco dall' appressarsi del nemico. Sta bene. E invero al lobo mastoide collegasi per eccellenza

[1] *De usu partium*. VIII. 10.
[2] *Anatome corporis humani*. Utrecht 1672. Tom. II, pag. 613.
[3] *Journal des progrès de la Méd.* — par Brunet, 1697.
[4] *De functionibus NN. faciei et olfactus organi*. Hafniae 1825, pag. 66.
[5] *Phys. — Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit*. 1825. 8. pag. 324.
[6] *Physiol*. Vol. I. Edit. 3. pag. 783.
[7] *Journal de physiol. expérimentale* (IV 1824).
[8] *Physiol. u. Pathol, Untersuchung d. Nervensystemes. Uebers. von.* Romberg 1832, pag. 303.

la percezione degli odori riferibili alla tutela della funzione respiratoria, per mezzo del nervo naso-palatino.

Tutti i Vertebrati hanno dei centri nervosi olfattivi, e tutti pure hanno un lobo fondamentale cerebrale che si lega intimamente a questi centri olfattivi. Di rincontro gli istinti di alimentarsi e di conservarsi sono i due istinti fondamentali dell' animalità, i quali non mancano in alcun Vertebrato — e non mancano neppure nella infima categoria (categoria prima) dei Pesci, ove anzi essi due istinti fondamentali costituiscono le sole funzioni del loro piccolo cervello.

Per massima parte è lobo fondamentale il cervello dei Pesci e dei Rettili, che vi è addetto principalmente a funzionare gli istinti fondamentali della alimentazione e della conservazione o (come dicono i Frenologi — e ci sia lecito utilizzare questo vocabolo abbastanza ben appropriato) della *biofilia.* E il cervello dei Pesci e dei Rettili impiantasi dall' una parte sui peduncoli, e fondesi dall' altra parte coi centri olfattivi. Se non che havvi qualche diversità fra il cervello dei Pesci e quello dei Rettili; imperocchè il cervello dei Rettili è più grosso nella sua parte *posteriore* per la sua forma conica — invece il cervello dei Pesci è piuttosto *ovoideo.* I Pesci sono più *voraci* dei Rettili; i Rettili sono più *timidi* dei Pesci.

In una sperienza di Vulpian sopra una Rana erasi demolita la parte *anteriore* del suo cervello, e se ne era lasciata una piccola porzione *posteriore.* Il Rettile aveva perduto l' istinto della biofilia, ed aveva conservato quello della alimentazione. (Vulpian, pag. 709, 710 — Vedi sopra § 20).

Cosa strana! Vulpian allegò questo risultato sperimentale come contrario alla localizzazione delle facoltà psichiche cerebrali.

Nei cervelli un po' più elevati, di Uccelli e di Mammiferi, con circonvoluzioni od anco senza circonvoluzioni, il lobo fondamentale è quello che prima di ogni altra parte vi si incomincia a delimitare e ad individuarsi anatomicamente. Ed è pur quello che più non manca nella sua autonoma e caratteristica individualità anatomica nel cervello di tutti gli animali a sangue caldo.

Così negli Uccelli, il cervello, quantunque vada grandeggiando in tutti i sensi, pure sempre e uniformemente conserva ed offre nella sua regione inferior-mediana una parte ben distinta e circoscritta da un solco obbliquo, bipartita trasversalmente, nella cui parte anteriore impiantansi i bulbi olfattivi, e la cui parte posteriore si continua all' indietro — perciò colla vera forma anatomica del lobo fondamentale.

Così, anche nei Mammiferi inferiori, quantunque forniti di un cervello ancora *piano,* cioè senza vere circonvoluzioni, tuttavia il *lobo fondamentale* vi si trova caratteristicamente individuato nella sua conformazione anatomica, presentandocene la porzione anteriore ben distinta, per un solco marcato trasversale laterale, dalla posteriore, ed ambedue, ma specialmente la anteriore, in colleganza intima e diretta colle radici olfattive.

Così è di tutti i Mammiferi superiori, nei quali si mantiene sempre caratteristicamente il tipo anatomico di forma, struttura, posizione, limiti, rapporti del lobo fondamentale co' suoi due pezzi, uno anteriore e l'altro posteriore — lobo fondamentale sempre in tutta la serie zoologica costituito come segue: Alla base del cervello un lobo oblungo, delimitato lateralmente dal solco obliquo, fuso all'avanti coi centri olfattivi, bipartito trasversalmente coll'iniziativa della scissura silviana, volgente allo indietro nella circonvoluzione dell'orletto.

Tutti i Mammiferi, come pur tutti gli animali Ovipari, vanno forniti (come dicevamo) dei due istinti fondamentali dell'alimentarsi e conservarsi. Tuttavia alcuni di loro sono più *voraci,* altri invece sono più *timidi.* Forse i Mammiferi più ingordi sono i Cani. E il tipo cerebrale canino è quello che offre il maggiore sviluppo della porzione anteriore *A* fondamentale. La qual parte però è abbastanza sviluppata anche nei Ruminanti. — La parte fondamentale posteriore o lobo mastoide *B* è proporzionatamente meno sviluppata nel tipo canino e felino; ma è proporzionatamente assai sviluppata nei Conigli, nelle Talpe, negli Istrici, nei Ricci, nei Cervi, nei Caprioli, nei Topi, ed anche nelle Pecore. E questi animali sono il simbolo della timidezza, ed ebbero dalla Natura per salvarsi la tutela di una *instintiva paura,* in difetto di armi offensive e difensive. Quindi avviene che il cervello dei Conigli e delle Lepri, ecc. a motivo del summentovato pronunciarsi del lobo fondamentale posteriore sulla base dell'encefalo, acquista un diametro trasversale abbastanza *largo.* Ciò ha provocato il noto e meritato sarcasmo contro la bozza dell'*organo della distruttività,* per quelli che fanno della Frenologia cranioscopica e non della Encefaloscopia.

È da avvertirsi come nel tipo cerebrale pecorino ed equino cominci il lobo mastoide a presentare una duplicatura — e come nel cervello umano esso lobo mastoide offra perfino una triplice suddivisione *B B′ B″*.

I risultati sperimentali non mancano di porgere il loro suffragio alla localizzazione degli istinti della alimentazione e della biofilia nel

lobo fondamentale. Questi istinti restano conservati quando nelle parziali demolizioni ambilaterali del cervello vengano conservate le porzioni basilari. Ciò apparrebbe (§ 20) dalle esperienze nostre, di Bouillaud e di Renzi.

Altrettanto apparrebbe dalla Osservazione VII, cioè che anche nell' Uomo l'*atrofia dello striato esterno* faccia ottundere l'*istinto del mangiare,* mentre il *pronunciato sviluppo della circonvoluzione sfenoidale* produca un *esagerato attaccamento alla vita ed una trepida paura della morte.* — Nell' idiota della summentovata osservazione, frammezzo all' atrofia di quasi tutte le circonvoluzioni cerebrali, eravi un cospicuo sviluppo della circonvoluzione sfenoidale. « Le circonvoluzioni » dei lobi sfenoidali sulla loro faccia inferiore, colà dove *costituisco-* » *no il lobo mastoide,* erano assai sporgenti, onde venivano accolte » da profonde impressioni digitali scolpite nelle pareti ossee corri- » spondenti. »

E quest' idiota temeva assai i pericoli; e, se vedeva cavalli e buoi erranti, procurava farsi scudo di chi lo accompagnava e cercava fuggire e nascondersi; temeva assai la propria morte, ed impallidiva se alcuno gli avesse detto che sarebbe morto. Intanto quest' idiota non aveva mai potuto concepire veruna idea religiosa, non verun attaccamento nè alla famiglia, nè ai compagni, nè all' abitazione, nè a' suoi beni, non veruna affezione; non aveva astuzia; era perfino indifferente a qualsiasi bevanda.

Laonde, in proposito alla Anatomo-Fisiologia dello striato esterno e della circonvoluzione sfenoidale, a noi piacerebbe esprimere la seguente formula: *Lobo fondamentale del cervello: Istinti fondamentali, alimentarsi e conservarsi.*

Succedono tostamente al lobo fondamentale, anche per comunanza di origine, le circonvoluzioni temporali *C D.* Stanno anatomicamente al lato esterno del lobo mastoide. Nei cervelli non circonvoluzionati ponno per analogia ritenersi occupanti le regioni laterali.

Nelle infime categorie degli animali vertebrati, ove non regna quasi altro istinto fuorchè quello di alimentarsi e di conservarsi, annoveransi però alcuni animali che sono anche sanguinarii e crudeli: per es. il Luccio tra i Pesci — ed eziandio crudeli insieme e coraggiosi: p. e. gli Squali tra i Pesci, ed i Serpenti ed i Cocodrilli tra i Rettili. Ebbene! questi animali hanno un cervello *più largo* degli altri loro congeneri animali. Anzi, nella grande classe dei Rettili, noi possiamo fare una duplice naturale categoria dei loro cervelli, distinguendoli in

allungati e *larghi*. Ora i cervelli *allungati* appartengono alle Testuggini, ai Batracidi, ai Saurî (eccettuati però fra questi i Cocodrilli), cioè a tutti quei Rettili che fra i loro bassi istinti non hanno tuttavia gli istinti della fierezza e del coraggio. Invece i Serpenti ed i Cocodrilli, oltre all'essere voraci, egoisti, astuti, sono eziandio *coraggiosi* e *crudeli,* hanno eziandio gli istinti di difendersi e di distruggere, anzi sono più *fieri* che *coraggiosi;* e sono essi appunto che hanno i cervelli *larghi*.

Sono ben *larghi* in generale anche i cervelli di tutti gli Uccelli. E gli Uccelli sono gli animali per eccellenza distruggitori. Prescindendo anche per un momento dagli Uccelli di rapina, pare che all'attivo istinto distruggitore, onde gli Uccelli tutti sono dotati, venga affidata dalla Provvidenza la missione principale di liberare l'aria ed i campi dalla infinita moltiplicazione degli Insetti più o meno nocivi alla vegetazione, dai Rettili velenosi e dalle carogne. Esecutori in gran parte di questa legge di distruzione, donde nasce la vita, sono tutti gli Uccelli. A questo loro operoso istinto è devoluta la scomparsa di quei Vermini e di quegli Insetti, che si producono a milioni dai cadaveri degli animali superiori e dell'Uomo. Ogni anno arrivano le tribù pennute sulle nostre pianure a compirvi queste opere di benefica distruzione, che intanto costa la vita a molti di loro sotto alla voracità distruggitrice dell'Uomo. Da questo Signore della Natura al Verme che corroderà le di lui viscere, dai Vermi agli Uccelli, e dagli Uccelli all'Uomo, ecco inanellarsi la grande catena, onde la vita e la morte si dividono con vece assidua l'impero dell'universo, e lo conservano e lo riproducono.

Ad una così attiva destinazione distruggitrice nella vita causatrice e nomade dei Volatili corrisponde in loro il globoso sviluppo trasversale del cervello, tantochè non havvi Anatomico che a primo colpo d'occhio non sappia riconoscere l'encefalo di un Uccello — il diametro laterale ne supera ordinariamente il longitudinale.

Ma quantunque tutti i Volatili possiedano in grado più o meno pronunciato l'istinto distruttivo, alcuni però di essi amano le carni cruente e palpitanti, godono straziare la loro vittima, sono più crudeli assai degli altri Uccelli. I figlioletti dell'Aquila lambiscono con piacere il sangue, come sta scritto poeticamente nel *Giobbe;* e vengono per tempo condotti alla strage ed alla carneficina, come cantava ORAZIO. Dall'Aquila, insegna simbolica di guerra e di rapina pei Romani e per molti Regnanti, la quale porta ai suoi figli implumi gli animaletti vivi da sbranarsi — fino alla vigliacca tribù degli Avol-

toi, i quali pur con unghie e rostro enormi sono imbelli e timidissimi quantunque *crudeli assai*, dimostrandoci troppo bene che l'*arma* non fa il *coraggio*, noi vediamo negli Uccelli le più violente manifestazioni dell' istinto sanguinario.

E appunto i cervelli dei Volatili di rapina (fig. 191. 192. 193) offrono propriamente un diametro *trasversale* maggiore che il cervello degli altri Uccelli (§ 17).

Volgiamoci a studiare il lobo temporale nei cervelli circonvoluzionati.

Il tipo cerebrale felino è quello che presenta il massimo sviluppo delle due circonvoluzioni etmporali *C D*. Esse occupano una metà della faccia esterna dell'emisfero. Anzi, nelle figure di Leuret, le circonvoluzioni temporali del Leone offrono perfino delle molteplici ondulazioni, che impartono loro anche una maggiore estensione. Di più: una circonvoluzione supplementaria anastomotica serve a fondere insieme in un lobo caratteristicamente grandioso e prevalente ambedue le circonvoluzioni temporali, quasichè il carattere di questi animali dovesse riassumersi in un coraggio sanguinario e feroce. La poetizzata generosità del Leone va a perdersi in un mito vano davanti a codesta anatomia cerebrale: nè al dì d'oggi v'ha più chi ricanti le favole di Plinio a favore del tiranno giubbato dei deserti.

Forse nel tipo cerebrale felino la circonvoluzione più grande è la seconda temporale *D*. E del paro il carattere che psichicamente distingue i Felini è la guerra, colla quale sono i tiranni della natura.

Cosa importante! Anche la Foina ed il Furetto, abbenchè accomunati zoologicamente pei loro caratteri esterni ad altri ordini di Mammiferi, pur tuttavia, come hanno eguali costumi sanguinarii e combattivi, al paro dei Felini, così pure hanno il tipo cerebrale dei Felini stessi.

E dalla Mustela alla Martora ed alla Tigre, sono tutti animali che uccidono pel piacere di uccidere, anche dopo di essersi pasciuti: essi godono propriamente del sangue e si compiacciono a martirizzare la vittima anche prima di ucciderla.

Anche il tipo *cerebrale canino* presenta due circonvoluzioni temporali *C D* abbastanza cospicue.

Giova eziandio confrontare sulle tavole di Leuret i cervelli di Lupo, di Cane e di Volpe. È bello il vedervi le seguenti differenze: . . . . nel cervello del Lupo - di Cane - di Volpe:

C prima circonv. temporale, grande - mediocre - mediocre;
D seconda circon. temporale, mediocre - grande - mediocre.

Anzi nel Cane la seconda circonvoluzione *D* appare perfino duplicata.

Anche il tipo cerebrale orsino (Orsi, Lontre) presenta uno sviluppo abbastanza cospicuo delle due circonvoluzioni temporali. Se non che in questi animali esse due circonvoluzioni non percorrono più un lungo segmento di cerchio nel loro svolgimento, come lo percorrono nei due tipi felino e canino — ma non segnano che due linee parallele perpendicolari retrostanti alla scissura di Silvio.

Schema delle circonvoluzioni temporali

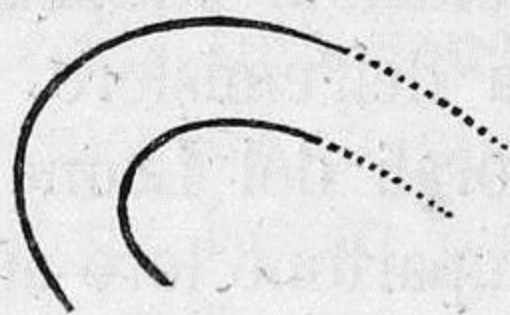
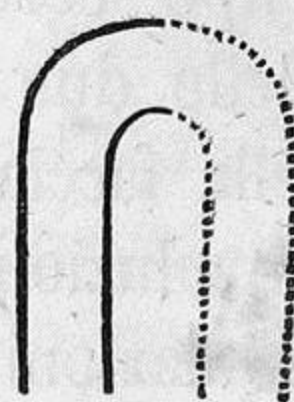



Fig. 188. Feline. Fig. 189. Canine. Fig. 190. Orsine.

Non ci farebbe maraviglia lo sviluppo della seconda circonvoluzione temporale negli Orsi e nelle Lontre, quando pur la volessimo ritenere come l'organo cerebrale del coraggio. Imperocchè l'Orso confidente in sè medesimo (come ben dice Gené) resiste alle minaccie, oppone forza alla forza, ed il suo furore come i suoi sforzi possono diventare terribili, ove la sua vita sia da vicino minacciata.

Il tipo cerebrale pecorino subisce una profonda e caratteristica modificazione nelle sue circonvoluzioni temporali — esse perdono della loro speciale importanza, tantochè di due serie se ne vanno riducendo quasi ad una sola. Ma non è poi tale la loro atrofia qual parrebbe a prima giunta accennarsi dalla fusione delle due prime serie temporali. E non è poi tanto fievole nemmeno in questi animali l'istinto battagliero e distruttivo, specialmente quando si considerano nel loro stato naturale — non già in quello di domestichezza e di servitù nel quale l'Uomo li ha avviliti e degenerati.

Per esaminare e valutare la facoltà battagliera delle Pecore, de' Buoi, delle Capre ecc., non bisogna studiare questi animali nello stato di avvilimento e di schiavitù, nel quale li ha snaturati la tirannia dell'Uomo. Dobbiamo interrogarne i costumi del Bufalo, che regna nelle foreste indomito e battagliero, e che nel Mogol si fa combattere negli spettacoli contro al Leone — i costumi del Bisonte che si difende coraggiosamente dall'assalto delle fiere più poderose

— dei Tori combattenti nei tornei degli Spagnuoli — del Muffione e dell' Egagro, che si aggirano indomiti e terribili sulle balze deserte delle montagne — dello Stambecco, la cui resistenza fierissima ed il cozzo marziale sono cotanto paventati dai più arditi cacciatori — dell'Uro, che nei monti della Moscovia e della Carpazia ama lottare colle corna e coi piedi contro gli Orsi poderosi e li vince. Chi non sa come il lungo servaggio abbatta anche nelle nazioni le più orgogliose cervici e ne fiacchi gli spiriti più gagliardi? Anche i Camosci ed i Cervi offrono un impasto singolare di timidezza e di ardire, onde qual lampo si dileguano sulle loro balze alpestri al comparire del cacciatore, ed eccoli che, posti alle strette od aizzati dall'amore, si difendono con coraggio e guerreggiano guerre sanguinose. Essi accoppiano ad una discreta seconda circonvoluzione temporale *D* un grandioso lobo mastoide *B*.

La seconda circonvoluzione temporale *D* è grandiosa nel tipo equino — e se dessa corrisponde fisiologicamente all' istinto battagliero, troveremmo di far eco anatomicamente alla orientale descrizione di Giobbe, quando gli fa da lunge odorare la battaglia e gridare *vah* al suono della tromba.

Abbastanza cospicue sono le due circonvoluzioni temporali del tipo suino — la cui significazione naturale può venirci data dal Cinghiale, che è fuor di dubbio lo stipite naturale delle razze domestiche suine, e che sfidato nelle macchie delle sue foreste dalle truppe cacciatrici dei Cani, quinci e quindi ruota contro di essi le sue zanne fulminee, e attraverso a loro si precipita per raggiungere direttamente chi l'abbia ferito.

Veramente grandiosa è negli Elefanti la seconda circonvoluzione temporale, e ben compete ad animale sì coraggioso, che gode lottare col Leone, e dividere coll'Uomo appassionatamente il rischioso piacere delle battaglie e delle caccie.

Ardite e maligne le Scimie offrono le due circonvoluzioni temporali abbastanza notevoli.

Per un confronto di sviluppo anatomico dell' una o dell' altra di queste due circonvoluzioni negli animali del genere Linneano *Canis*, amiamo invocare anzitutto la abbastanza imparziale testimonianza di Leuret, la quale non potrà (speriamo) essere sospetta di velleità frenologiche. Egli ci narra di un Cane assai battagliero che presentava la seconda circonvoluzione temporale *D* d' un *élargissement plus considérable*, tanto da gareggiare con quella dei Felini:

« Io conservo le cervella d' un grosso Cane alano, eccellente

» guardiano, ma talmente feroce che attaccava anche la persona in-
» caricata di nutrirlo. Tutte le sue circonvoluzioni sono molto grosse
» e molto ondulate; vi si trovano depressioni numerose, e la seconda
» circonvoluzione *D*, invece di arrotondarsi in alto ed in addietro
» come nella Volpe e nel Lupo, presenta un *allargamento più consi-*
» *derevole* che quella del Cane da pastore, che in questa località
» ha una depressione assai manifesta. Nel Cane alano la circonvolu-
» zione, di cui si tratta, presenta a primo aspetto dell'analogia colla
» circonvoluzione corrispondente della famiglia dei Felini. » (Leuret, pag. 377).

Al paragone di questo Cane, che assaliva *perfino la persona incaricata di nutrirlo,* importa ricordare l'altro Cane da pastore, che aveva atrofica la medesima seconda circonvoluzione temporale (una depressione molto manifesta).

E noi pure possediamo i cervelli di due Cani, l'uno dei quali, dolcissimo di carattere, si prestò con una mitezza rassegnata da martire a molte sperienze fisiologiche e vivisezioni praticate su di lui — l'altro, un ferocissimo Cane del San Bernardo, lo si dovette ammazzare perchè era troppo pericoloso l'avvicinarlo. Ebbene! il primo offre la prima circonvoluzione temporale atrofica per modo, che quasi era nascosta nella scissura di Silvio; il secondo presenta uno sviluppo enorme di ambedue le circonvoluzioni temporali.

Frammezzo al generale infiacchimento di tutte le facoltà psichiche cerebrali, anche istintive, e fino dell'istinto *alimentario,* può trovarsi abbastanza pronunciato qualche particolare istinto, come sarebbe quello della fierezza crudele e dell'egoistico attaccamento alla vita.... Strano connubio ed impasto di codardia e di ferocità! Un esempio l'abbiamo nella *Osservazione VII.* (pag. 95) ove, fra la depressione di ogni facoltà intellettuale e di ogni sentimento e di ogni affetto, e perfino dell'istinto di alimentarsi, emergono attivi gli istinti di crudeltà e di conservazione. Quell'idiota temeva assai la propria morte, ed impallidiva se alcuno gli avesse detto che sarebbe morto; al contrario non spaventavasi alla vista dei morti; che anzi volentieri facevasi condurre alla chiesa, quando ivi erano trasportati; si compiaceva del male altrui, anche se avvenuto a persona da supporsi a lui cara; distruggeva facilmente le cose che gli venivano alle mani, e per fare dispetto al padre spesso metteva a brani il cappello, non cercando mai di nascondere le cose distrutte.

Per tutto quello che fin qui dicemmo, possiamo con proba-

bilità concludere: *Circonvoluzioni temporali; Istinti di difendersi e distruggere.*

Nella prima serie delle circonvoluzioni, attorno alla scissura di Silvio, le circonvoluzioni temporali si continuano nell'*opercolo E F G.*

L'opercolo offre una grande varietà anatomica nei diversi tipi cerebrali. Il tipo felino ha pronunciati abbastanza il festone posteriore *E*, meno il medio *F*, atrofico o mancante l'anteriore *G*. Il tipo canino ha pronunciati abbastanza tutti tre i festoni. Il tipo orsino ha pronunciato discretamente il posteriore *E*, grandiosamente il medio *F*, discretamente anche l'anteriore *G*. Nel tipo pecorino l'opercolo è quasi atrofico, riducendosi ad un solo gruppo, senza i tre distinti festoni. Egualmente nel tipo equino e nel suino, nei quali l'opercolo può dirsi mancante.

Se mai potesse credersi che l'opercolo serva fisiologicamente agli istinti *industriali* del costrurre, del provvedere e dell'astuzia — non sarebbe fuor di proposito il seguente raffronto della anatomia comparata dei tre festoni dell'opercolo colle diverse doti summotivate nella scala zoologica:

Animali diversi	FESTONE POSTERIORE	GRADO DI ASTUZIA
Felini.	Grande	Grande
Cani	Mediocre	Mediocre
Ruminanti, Cavalli, Suini	Atrofico.	Minimo
Orsi, Lontre	Discreto	Discreto
Scimie, Uomo . . .	Grande	Grande
	FESTONE MEDIO	GRADO DI ISTINTO DI PROVVIGIONE
Felini.	Mediocre	Mediocre
Cani	Discreto	Discreto
Ruminanti, Cavalli, Suini	Atrofico	Minimo
Orsi, Lontre, Scimie, Uomo . .	Grande	Grande
	FESTONE ANTERIORE	GRADO DI ISTINTO DI COSTRURRE
Felini.	Atrofico.	Minimo
Cani	Mediocre	Mediocre
Ruminanti, Cavalli, Suini	Atrofico.	Minimo
Orsi, Lontre	Cospicuo	Cospicuo
Scimie	Discreto	Discreto
Uomo	Grande	Grande.

Per le dimostrazioni anatomiche ci riferiamo a quanto esponemmo nei §§ 18 e 19, non che al nostro *Atlante* ed a quello di LEURET. E pei relativi costumi industriali aggiungiamo alcune rimembranze di storia zoologica.

È proverbiale l'astuzia della Volpe. Ma non è forse minore il suo istinto ladroneccio e di far provvigioni, onde sa trasportare e nascondere le prede che fa nei nostri pollai. E la Volpe sa eziandio scavare e fabbricarsi entro terra una tana colla porta e con atrio ristretto e con interne più comode gallerie, ove soggiorna colla sua famiglia.

Non è uopo dire dell'astuta circospezione dei Cani, cui mettiamo tuttodì alla prova facendoli compagni e spioni delle nostre caccie. Però quantunque forniti di cibo alle nostre mense ospitali, essi non dimenticano il loro innato istinto di ascondere non di rado quel che loro ne sopravanza per le ulteriori bisogna. E se nella loro domestichezza con noi rinvengono già bell'e costrutta la loro abitazione ed il loro covile, tuttavia è certo che le specie selvatiche si costruiscono una tana sotterranea, e persino i Cani nostri, coll'inselvatichirsi, riprendono il costume innato di fabbricarsi un albergo e di abitare entro covi sotterranei (Gené). D'altronde anche nelle nostre case essi amano acconciarsi una dimora più appropriata, che diciamo il *canile*.

Anche il Lupo non è meno astuto nelle sue notturne escursioni, e non meno provvido nel trasportare e nascondere i cadaveri delle uccise Pecore; ed esso pure entro alle foreste usa farsi da sè una specie di covo, ove stassi nascosto di giorno, uscendone poi fra le amiche ombre notturne, per scorrere la campagna, esplorare abitazioni ed ovili, rapire gli animali smarriti e fare provvista fin che più possa. Ben lo sanno i pastori, nelle cui greggie una volta entrato, il Lupo uccide e trasporta le spoglie con infaticabile premura, dimenticando intanto perfino la sua classica fame con un tratto di sublime avarizia.

I Felini sono animali astutissimi tutti — e tutti mettono anche in riserbo il sopravanzo della preda. Con quanta furberia e circospezione non spiano essi e inseguono la vittima e la attendono al varco! Tuttavia non sanno e non sogliono da sè stessi fabbricarsi un covile, scegliendo ad abitazione i naturali nascondigli delle caverne o delle buche o delle foreste.

Eguali costumi ai Felini hanno le Foine, le Donnole, le Martore, i Furetti. Sono ricantate nelle favole Esopiane antiche e moderne, e sono troppo note ai proprietarî campagnoli, le insidie fraudolente di questi animali, che con notturna e guardinga furberia si insinuano entro ai pollai, si arrampicano sulle piante e sulle uccelliere, fanno rapine di volatili, e quanti ne adunghiano, altrettanti ne

uccidono tostamente, onde seco trasportarne le spoglie e farne magazzeno per le ulteriori bisogna. Però non sanno prepararsi da sè un'abitazione, ma sogliono ricoverarsi sugli alberi e fra i ruderi e nei nascondigli naturali.

Gli Orsi e le Lontre sono animali astuti, provvidi e costruttori. L'orso, quantunque pieno di forza e di ardire, pur suole con una furberia singolare muovere intorno a fare le sue provviste; e propriamente egli fa delle vere provviste di miele, di frutta, di uova, di uccelli, di piccoli mammiferi: e le immagazzina in casa sua, perchè una casa da sè stesso egli se la fabbrica, od un nido fatto nel cavo di un grand'albero o dentro ad una caverna antica.

Anche le Lontre dispiegano dell'astuzia nel combattere contro ai loro nemici, e sanno provvedersi del cibo, cui loro fornisce la carnificina esercitata su tutti gli abitatori delle acque dolci. Inoltre sanno prepararsi un asilo da sè stesse intorno alle rive degli stagni. Esse colà si scavano, dentro alla terra, propriamente una stanza, la quale mette per un ascoso ingresso sotto ad un ciglione sporgente o sotto ad un cespuglio che fiancheggia la sponda delle acque.

Poca astuzia, nessuna provvigione, nessuna attitudine a costrurre manifestano i Cinghiali, che alla brutale forza affidano la difesa propria ed il sanguinario pasto. E mancano di opercolo cerebrale.

Altrettanto i Ruminanti non si costruiscono veruna abitazione, non fanno vere provvigioni, e per la loro semplicità o mancanza di astuzia meritaronsi perfino l'immeritato titolo di stolidi. Ma il non essere furbi non equivale all'essere privi di intelligenza....

Anche il Cavallo manca d'*astuzia;* ma chi oserebbe accusarlo di stolidità?... La conoscenza dei luoghi, delle persone, dei fatti, del tempo, sono facoltà intellettuali che nobilitano questo animale, e che non mancano di corrispondere all'ampio sviluppo delle sue circonvoluzioni frontali.

Nelle Scimie l'*opercolo* è formato per massima parte dal festone *posteriore E,* per ben poca parte dagli altri due festoni. E i tratti di finezza ladroneccia delle Scimie non hanno bisogno di venir narrati.

E non fa d'uopo tessere la troppo conosciuta narrazione dei costumi delle umane famiglie, le cui vicissitudini sono per tanta parte intrecciate dai tratti di maggiore o minore scaltrezza, di providenza, di acquisto, di furto, di truffa, di economia, di abilità a costruirsi un'abitazione, dal momento in cui si è fabbricata la prima capanna del selvaggio fino alla fondazione delle città. Ma l'Uomo è

veramente privilegiato nella perfezione del fabbricare le sue abitazioni ed i suoi oggetti d'industria, come privilegiato è fra tutti gli animali con una caratteristica circonvoluzione spirale *G*.

Veramente la circonvoluzione spirale, quantunque in modo rudimentale si appresenti anche nel cervello degli Orsi, dei Cani e delle Scimie, tuttavia la si può ritenere in suo sviluppo propria ed esclusiva del cervello umano. Per convincersi di questo fatto anatomico, si prenda per punto di partenza anche nei Primati (Tavole di Gratiolet) la circonvoluzione sinuosa *U*. Essa, in tutti gli animali, anche nelle Scimie antropomorfe, va a cadere sul limite anteriore dell'opercolo — talchè a questo viene a mancare più o meno il festone anteriore. Invece nell'Uomo, tra il festone opercolare della circonvoluzione sinuosa ed il limite anteriore superiore della scissura di Silvio, esiste ancora una circonvoluzione *spirale,* che mette poi allo strato inferiore frontale, e che occupa lo spazio di circa due centimetri.

Tuttavia non è da tacersi, come anche sui cervelli non circonvoluzionati appare marcato e deliminato il pezzo antero-laterale, che corrisponderebbe alla circonvoluzione spirale, appo il Castoro, l'Istrice, l'Agouti, i Conigli, le Lepri e gli Scoiattoli (fig. 110. 116. 117). Un solco longitudinale, scorrente sul bel mezzo dell'emisfero, ne serve di confine. E sono animali più o meno fabbricatori.

La *Osservazione IV.* potrebbe farci pensare che l'*opercolo* influisca sulle inclinazioni industriali, dacchè la malata con una suppurazione in corrispondenza alle suddette parti aveva perdute le sue abituali premure per le masserizie.

Procediamo alle circonvoluzioni occipitali *H L M*.

Ascendendo nella scala zoologica dai Pesci all'Uomo, ci incontriamo per la prima volta in qualche manifestazione di istinto socievole, nei Rettili. Invece i Pesci, la cui vita non è che egoismo senza verun affetto, hanno due lobettini cerebrali limitantisi al di dietro dei lobettini olfattivi ed al davanti dei lobi ottici.

Or comincia nei Rettili il cervello a pronunciarsi alquanto verso alla regione posteriore, tantochè va a coprire per piccola parte o almeno a lambire i lobi ottici. Ed è appunto nei Rettili che comincia a manifestarsi qualche affetto alla dimora, alla società, alla prole (§ 17).

Ancora più pronunciate sono le regioni posteriori del cervello nei Volatili, ove il suo sviluppo occipitale offre un globoso e predominante ingrossare, che copre per affatto il mesencefalo (§ 18).

Non occorre dire delle doti affettive che vantano gli Uccelli pel loro nido e per la loro prole — soggetti degni delle più classiche penne dei Poeti e dei Naturalisti.

Gli istinti affettivi non mancano anche nei Mammiferi inferiori, ove sempre il cervello presenta il suo vistoso pronunciarsi allo indietro a ridosso dei quadrigemini ed in parte anche del cervelletto. Che anzi, anco nei cervelli lisci, appare tuttavia qualche solco, onde si viene a delimitare la loro porzione occipitale, quasi che questa colle sue facoltà affettive ne impronti il carattere ed i costumi nella loro limitata sfera di azione psichica.

Appo i Mammiferi superiori il lobo posteriore viene rappresentato dalle due circonvoluzioni occipitali *L M* e dalla angolare *H* — questa *H* più o meno collegata colla posteriore trasversa *N,* le altre *L M* scorrenti parallelamente allo indietro. Occupano una terza parte del cervello nel tipo felino e canino ed orsino e suino ed equino e quasi una metà del cervello nel tipo pecorino. E invero gli istinti affettivi della prole, della famiglia, della compagnia, della dimora, sono le facoltà che dominano per grande parte la vita e le azioni dei Mammiferi, specialmente dei Ruminanti.

Il tipo cerebrale orsino presenta in istato quasi atrofico la circonvoluzione occipitale esterna *M,* la quale va perdendosi nella occipitale posteriore *L.* Questa poi appare all'invece considerevolmente sviluppata. È preziosa codesta controlleria anatomo-fisiologica, onde, riconoscendo quale dei due istinti affettivi di società o di maternità prevalga o sia più debole nelle famiglie degli Orsi, dei Coati e delle Lontre, se ne possa indurre il rispettivo significato funzionale delle due circonvoluzioni occipitali. Ebbene, Orsi, Coati, Lontre sono animali *poco socievoli,* quantunque assai affezionati alla dimora ed alla prole.... L'Orso, amante delle sue foreste solitarie, delle sue rupi cavernose, del suo covile scavato entro ad un tronco, là si ritira soletto, là passa le intiere giornate, sinchè non ne lo tolga il bisogno del cibo: colà si prepara l'asilo invernale del suo letargo.

« L' Orso (scrive Flourens [1]) *ha cura della sua prole* e con tanta tenerezza quanto il Cane: eppure l'Orso è nel novero degli animali più *solitarî.* »

Anche i Cinghiali passano la loro vita nascosti in un covo della parte più solitaria e scura della foresta, non uscendone se non pel pungolo della fame o dell'amore. Intanto la premura affettuosa per

[1] *De l'Instinct et de l'Intelligence des animaux.* Paris 1851, pag. 98.

l' allevamento e per la difesa della loro prole è altrettanto forte e viva negli Orsi e nei Cinghiali quanto nei Coati e nelle Lontre.

Colpisce la nostra attenzione sul cervello delle Scimie il grande sviluppo delle circonvoluzioni occipitali, specialmente della posteriore *L*. Gratiolet ha fatto rimarcare lo sviluppo prevalente delle circonvoluzioni occipitali nelle Scimie. V'ha di che appoggiare anatomicamente il decantato sviluppo degli affetti di famiglia, di società e di maternità in questi animali antropomorfi.

Le numerose facoltà psichiche, delle quali fin qui discorremmo, in correlazione alle circonvoluzioni temporali ed occipitali, consistono tutte in altrettante inclinazioni prime ed autonome, che si riferiscono ad un bisogno fisico individuale, e che si rivolgono a cose, ad oggetti, ad individui materiali — per mangiarli, distruggerli, custodirli, nasconderli, respingerli, appetirli.

Sono gli Istinti — che hanno per oggetto *materiale* gli oggetti animati o inanimati del mondo esterno.

Gli *istinti* non si riferiscono alle *idee* — alle *idee* si riferiscono i *sentimenti*.

I sentimenti non hanno più di mira la *cosa* o l'*individuo* — ma sì bene l'*idea* (per es., la *libertà*, il *bello*, la *gloria*, il *giusto*, il *rispetto*). Arti belle, Religioni, Legislazioni, si fondano sulle facoltà psichiche dei sentimenti.

Alcune, ben poche però, di queste facoltà sono possedute anche dai Mammiferi. Sono invece il retaggio dell'Uomo. Una ricerca anatomo-fisiologica comparata non se ne può fare certamente nei cervelli *lisci* — tanto più che sarebbe contestabile anco l'esistenza di verun sentimento negli animali privi di circonvoluzioni.

Evidentemente il raffronto bisogna elevarlo allo studio comparativo delle circonvoluzioni.

Se badiamo al cervello umano in confronto al cervello dei Mammiferi, le circonvoluzioni occipito-temporali, che fin qui abbiamo esaminato, occupano un ben piccolo campo, e stanno al di dietro della scissura di Gratiolet.

Quale enorme differenza col cervello dei tipi felino, canino, pecorino, orsino, equino, suino!..... Questi tipi cerebrali dei Mammiferi hanno esaurito più di due terzi nel formare le circonvoluzioni sfeno-temporo-occipitali.

Che rimane mai del cervello *felino* più oltre, se non una piccola circonvoluzione trasversa *N* e due piccolissime circonvoluzioni frontali *I II*!

Che rimane del cervello *canino,* se non due piccole circonvoluzioni trasverse *N T* e due piccole frontali?

Che rimane del cervello pecorino, se non quattro piccole circonvoluzioni parietali *N R T K* e due piccole frontali?

Che rimane del cervello suino, se non una corta e piccola circonvoluzione parietale *N,* ed un'altra un po' più lunga *R* che finisce in due piccole pieghe frontali?

E dello stesso cervello equino, che rimane, se non due piccole circonvoluzioni trasverse *N R* e due circonvoluzioni frontali, però queste due ultime d'un rimarchevole sviluppo?

Veniamo ad alcuni ragguagli più particolareggiati tra circonvoluzioni e facoltà — e, propriamente, tra circonvoluzioni parieto-frontali e tra facoltà superiori.

Tipo *felino* — una sola circonvoluzione *trasversa* — un solo sentimento: *libertà* o *indipendenza.* E questo sentimento non manca più in verun altro animale superiore, nemmeno nei docili e miti Ruminanti, quantunque siano stati assoggettati per altro sentimento al servaggio dell'Uomo.

Tipo *canino* — due circonvoluzioni *trasverse.* Col sentimento di libertà accoppiasi anche qualche sentimento di *rispetto.* È questo che ne rende possibile e più e men facile la obbedienza e la soggezione al dominio dell'Uomo.

Tipo *pecorino* — quattro circonvoluzioni *trasverse,* due posteriori *N R,* una anteriore *T,* l'altra laterale *K.*

Tipo *suino* — due sole circonvoluzioni trasverse *N R.*

Tipo *equino* — due sole circonvoluzioni trasverse *N R.*

Attentandoci adesso ad investigare quali facoltà psichiche corrispondano alle mentovate quattro circonvoluzioni parietali *N R T K,* noi ci riferiamo alle nostre ricerche (§ 19), non che all'Atlante di Leuret, per l'anatomia comparata delle circonvoluzioni cerebrali dei Mammiferi. Vi aggiungiamo poi il corredo raffrontativo di qualche ricordo zoologico per riguardo ai costumi dei Mammiferi, e più particolarmente per riguardo alle facoltà dei sentimenti, di cui taluni possano andare forniti.

Teniamo sempre avanti a noi come bussola la guida della *scissura crociata z.* Ciò che sta dietro a lei, è circonvoluzione *parietale posteriore N R.* Ciò che le sta davanti, è circonvoluzione *parietale anteriore.* Delle parietali *anteriori,* alcuna è *superiore T,* altra è *laterale K.*

Nessun Mammifero a cervello circonvoluzionato manca della cir-

convoluzione parietale posteriore *N*, come nessuno di questi Mammiferi manca dell'amore della libertà. Quantunque anche fra volontarie catene, anche da una volontaria prigione, i Mammiferi addomesticati coll'Uomo per un sentimento di soggezione e di rispetto, tuttavia ci dimostrano innata inclinazione alla propria libertà, e l'esultanza del poterne fruire.

Nei Ruminanti sono due le circonvoluzioni parietali posteriori *N R* — sono anche animali ostinati e truculenti.

Gli animali che fanno una specie di governo collo scegliersi e rispettare un capo della loro società, e che sottomettonsi quindi anche alla tirannia dell'Uomo, possiedono una circonvoluzione *parietale anteriore-superiore* più o meno *inflessa T*.

Non esiste *servaggio,* non soggezione dello *schiavo* al padrone, senza il *rispetto* del primo verso al secondo. Ed in forza di tale sentimento di venerazione si prostra la più orgogliosa cervice, può diventare servo il Cavallo, servo l'Elefante, servo il Cane ed il Cinghiale — ma non diventa *servo* giammai nè il Rettile, nè il Pesce. La *schiavitù* non è una facoltà negativa, come non è negativo il sentimento del *dovere.* Il sentimento di padroneggiare può fare i tiranni, così come il sentimento della venerazione crea i sudditi e stabilisce le religioni. I Felini possono essere tiranni colla loro circonvoluzione trasversa. Il Lupo ed il Cane e la Volpe e gli Orsi possono essere tiranni, ma anche schiavi. I Ruminanti sono sudditi tanto al loro capo, quanto all'Uomo; però alla loro volta possono ritentare e difendere la libertà naturale dei loro monti e delle loro steppe, e disputarvi come Spartaco la loro indipendenza contro all'Uomo. Così fanno l'Uro, l'Egagro, lo Stambecco, il Cervo, il Daino, il Bisonte.

Delle due facoltà, l'una egoistica di *indipendenza* e *libertà,* l'altra affettiva di *rispetto* ed *obbedienza,* non sapremmo a quale concedere la preferenza. Se nella famiglia umana ci impongono ammirazione le anime dei Bruti e dei Catoni, invece ci inspirano la più simpatica stima la rassegnazione virtuosa alle Leggi ed alla Religione. Il martirio non è men nobile per questi sentimenti anzichè per la Libertà. Ed anche fra gli animali apprezziamo l'orgogliosa ed indomita indipendenza dei Felini, quanto stimiamo, e forse più, la dolcezza rispettosa della Capra, compagna alle miserie del suo padrone — del Rangifero, che è la provvidenza fedele del Lapponese — del Cavallo, che assoggetta il nobile ed orgoglioso suo carattere al sacrificio ed alla devozione. Ponno darci prova di tale sentimento, più o meno

pronunciato, gli animali del tipo cerebrale pecorino, equino, orsino, elefantino, cioè i Mammiferi forniti di una circonvoluzione parietale superiore *inflessa T*, la quale è tipicamente pronunciata nel cervello dei Ruminanti, nati a sopportare il giogo dell'Uomo.

Uomo, Scimie, Elefanti hanno una vistosa circonvoluzione parietale *anterior-superiore* o *inflessa T* — grandiosissima l'Uomo *T V*. Elefanti, Scimie ed Uomini vivono organizzati in un governo. E l'Uomo soprappiù sente il rispetto ai diritti altrui, alle leggi, ad un Ente supremo — e sente eziandio la Carità. Il pezzo parietale anteriore superiore *V* (parte dell'*étage supérieur frontal* di GRATIOLET) può dirsi proprio del cervello umano.

I Mammiferi che fanno dell'*imitazione* degli altrui atti, incominciando dalla Pecora, per la quale è noto e proverbiale il verso dantesco [1], sino agli Orsi ed agli Elefanti ed alle Scimie, che prestansi come fanciulli ad imitare i giuochi e le pantomime — offrono una circonvoluzione *parietale anterior-laterale K*.

Ma oltre al sentimento dell'Imitazione, l'Uomo possiede altri analoghi sentimenti estetici, ideali, fantastici — i sentimenti delle Arti belle, del Bello. Se l'Imitazione è facoltà analoga a questi sentimenti estetici, e se può quindi conghietturarsi che la sede funzionale ne sia rappresentata da parti collegate fra di loro nel cervello, la circonvoluzione circolare *K X Y Z* vi corrisponderebbe anatomicamente. Noi abbiamo avuto occasione di notomizzare alcuni cervelli di Napolitani, e vi trovammo la tipica esagerazione di sviluppo anatomico della circonvoluzione circolare, la quale ci si presentò alcuna volta perfino suddivisa in quadruplici circonvoluzioni. Vieppiù marcate apparivano la prevalenza e la complicazione di sviluppo della circonvoluzione *circolare K X Y Z*, quando la si fosse confrontata coi disegni di cervelli delle Tavole di SOEMMERING, VICQ-D'AZYR, ROLANDO, FOVILLE, LEURET, GRATIOLET.

L'estensione del processo circolare è un carattere proprio del cervello umano.

I sentimenti più elevati dell'ideale, dell'estetico, del bello, del sublime, della carità, del giusto, della speranza, della adorazione.... non sono che del cervello umano, delle sue grandiose e caratteristiche circonvoluzioni parietali.

E qui chiudiamo l'argomento anatomico delle circonvoluzioni parietali, e insieme l'argomento fisiologico dei sentimenti, confessan-

[1] E quel che l'una fa, e l'altre fanno.

do che finora sono ben poche le prove dirette e positive che trovansi a nostra disposizione per la fisiologia propria delle circonvoluzioni parietali. Ci basti intanto l'averne almeno indicato un saggio di anatomia comparata ed umana, basato alla encefaloscopia. Imperocchè noi non abbiamo voluto menomamente porre il piede sull'infido sentiero della Cranioscopia Frenologica. Ce ne avrebbe stornati e dissuasi il solo grossolano equivoco dei Frenologi, che badando solamente alle topografie delle ossa craniche, chiamarono *parietali* in genere le parti del cervello sottoposte alle ossa *parietali,* e chiamarono *occipitali* in genere le parti del cervello sottoposte alle ossa *occipitali,* allogando poi senz'altra cautela i sentimenti nelle prime e gli istinti affettivi nelle seconde. Or bene! L'osso *parietale* nei Ruminanti copre le circonvoluzioni *occipitali,* l'osso *frontale* copre parte delle *occipitali* e tutte le *parietali.* E l'osso *occipitale* non ricovera che *cervelletto* anche nelle fosse superiori, ove nell'Uomo stanno ricoverate le circonvoluzioni *occipitali posteriori.* Un po' più un po' meno analoghi, equivoci nevrologici occorrono anche nella Cranioscopia degli altri Mammiferi. Laonde la Frenologia comparata di Gall e suoi seguaci, quale venne applicata alle teste dei Mammiferi, è tutta sbagliata.

Ci resta a dire delle circonvoluzioni frontali. Il consenso comune e tradizionale degli Uomini ha localizzato nella fronte gli organi del pensiero e dell'intelletto. E invero osserviamo corrispondervene lo sviluppo correlativo delle due piccole cirvonvoluzioni frontali in diversi Mammiferi, ed i tre grandi strati frontali nell'Uomo. La Osservazione V. tenderebbe a dimostrare che le nozioni dei luoghi e delle persone hanno la loro sede funzionale nello strato frontale medio *II II'*. La esclusiva prevalenza dello strato frontale superiore *III III'* nell'Uomo tenderebbe a dimostrarvi la sede delle più elevate facoltà mentali. È quasi consentita la localizzazione del linguaggio articolato nella terza circonvoluzione sovr'orbitale *W*. Resterebbero a sede delle facoltà mentali analitiche o più semplici le circonvoluzioni dello strato frontale inferiore *I I' I'' I'''*. Dei cinque tipi cerebrali di Mammiferi, di cui abbiamo fatto l'esame topografico, l'*equino* fornisce il maggiore sviluppo delle circonvoluzioni *frontali* con due strati ben pronunciati e complicati, e con una scissura intramezzante (: :). Ed il Cavallo sovrasta di molto ai Felini, ai Cani, ai Ruminanti, ai Suini, per la *conoscenza dei luoghi.*

Forse potrebbe eccitare qualche sorpresa il discreto sviluppo delle circonvoluzioni frontali *I II* nei Majali (tipo suino) e nei Cetacei

(come appare dalle Tavole di Leuret). Preavvertiamo anzitutto che un tale sviluppo è ancora ben limitato, e ben di sotto a quanto ne offre il cervello del Cavallo, lontanissimo poi da quanto se n'appresenta nel cervello dell'Elefante e delle Scimie. Ma d'altra parte si badi che la intelligenza del Majale e dei Cetacei fu troppo mal apprezzata al di sotto del suo giusto livello. E ci valgano per opportuna rettificazione le testimonianze di due sommi Naturalisti. Il Majale (ci dice Cuvier), malgrado i suoi appetiti grossolani, tuttavia non è molto inferiore all'Elefante per intelligenza: il Cinghiale s'addomestica facilmente, riconosce il suo guardiano e gli obbedisce, e si presta a degli esercizii. I Cetacei, dopo Buffon, hanno preso il loro posto assai elevato nella scala zoologica, ove per l'intelligenza stanno al di sopra di molti Mammiferi e poco lungi dai Primati.

Ci corre quasi un dovere di una dichiarazione intorno al nostro modo di pensare per la classificazione delle facoltà psichiche o cerebrali. Noi non abbiamo verun riguardo dal dichiararlo francamente: piuttostochè le scolastiche divisioni dei Filosofi, noi accettiamo volentieri la classificazione empirica della scuola di Reil. — *Percezione, Memoria, Intelligenza, Volontà,* sono per noi le *maniere di manifestazione* di tutte le facoltà psichiche, tanto istintive quanto intellettive. Percepisce, ricorda, desia, vuole l'*istinto di alimentarsi:* come vuole, appetisce, ricorda, percepisce una facoltà *mentale.* La percezione, la memoria, il giudizio, la volontà sono espressioni tanto del sentimento del *bello,* quanto del sentimento del *giusto* e del *vero. Percezione, memoria,* sono proprietà funzionali *centripete* di tutte le circonvoluzioni: *appetito, volontà* sono le proprietà funzionali *centrifughe* di tutte le circonvoluzioni. Ma differiscono così le funzioni delle diverse circonvoluzioni, ad onta della analogia delle proprietà fisiologiche della sostanza nervosa, come differiscono le funzioni dei cinque sensi, malgrado la analogia delle proprietà fisiologiche delle fibre nervose. *Nevrilità* centrifuga e centripeta nell'olfattorio e nell'acustico — abbenchè dal primo si funzioni l'odorato, dal secondo l'udito. *Irritabilità* analoga in tutte le fibre muscolari del cuore e della laringe — abbenchè il cuore serva alla circolazione e la laringe alla voce.

Tutte le facoltà psichiche hanno la loro *intelligenza* — nei gradi relativi secondo i varii animali. L'istinto alimentario *conosce* i cibi; il talento pittorico *conosce* l'armonia dei *colori.* Serbiamo la parola *intelletto* (*intellectus, mens*) alle facoltà che conoscono il *vero* e le proprietà *astratte.* Adoperiamo la parola *intelligenza* pel modo di ma-

nifestazione conoscitiva, che *tutte* le facoltà psichiche, anche istintive, dispiegano sugli oggetti che loro si riferiscono.

Le Percezioni tattili e visive di lunghezza, altezza, profondità, vengono sintetizzate nelle idee concrete dello *Spazio* e della *Forma;* e se ne valutano le dimensioni e le distanze; se ne fanno delle scienze geometriche.

Le Percezioni tattili della gravità, del peso, della densità, del moto, vengono sintetizzate nella idea concreta della *Resistenza* o della *Forza* — e ne vengono le nozioni della meccanica.

Veniamo ad una esemplicazione.

Ogni corpo è largo, lungo, alto; cioè ha della estensione. Ha una forma, un colore, un peso. È più o meno lontano, in riposo od in movimento. Cosiffatte qualità della materia vengono *sentite* dall'animale, per gli organi dei sensi e pei centri nervosi sensitivi, fuori del cervello. Ecco le *sensazioni.*

Poi queste *sensazioni* sono portate al cervello, dove se ne fa una *percezione* riferibile ai diversi istinti o riferibile alle facoltà mentali. L'istinto alimentario trasforma in *idea d'alimento* le sensazioni visive del grano o della carne. La mente invece *sintetizza* quelle sensazioni ottiche e tattili (sintesi percettiva), onde si compendiano le idee della *forma,* dello *spazio,* della *forza,* del *colorito.* Ecco le verità *concrete semplici.*

Ma ogni oggetto, ogni cosa ha una forma, una estensione, un colore. Così p. e. le impressioni che noi riceviamo dalla vista di *un campo,* si compongono delle percezioni delle erbe verdi e dei fiori variopinti che lo tappezzano, degli alberi che lo contornano, dei rigagnoli che lo inaffiano, delle aure che scherzano susurrando tra le foglie, delle acque che scorrono mormorando fra i sassolini. Cadauna di queste nozioni concrete, alla sua origine è necessariamente una e distinta. Però tutte vanno complessivamente a confondersi in una sola idea collettiva, per opera di una facoltà percettiva composta (sintesi percettiva) — e così viene a formarsene il concetto intiero e completo di *un campo* (sintesi percettiva dei luoghi).

Non basta. Quand'io su quel campo ravviso un *Uomo,* un *Albero,* in allora *astraggo, generalizzo.* Davvero le idee di *Uomo* o di *Albero* non rappresentano un *oggetto particolare* in natura; imperocchè non havvi alcuna pianta che si chiami *individualmente Albero,* non *un oggetto* che porti il nome proprio di *Uomo. Uomo* è un vocabolo generico, che si applica a tutti gli individui della specie umana. *Albero* è il vocabolo generico, che si applica a tutti i vegetabili di una data

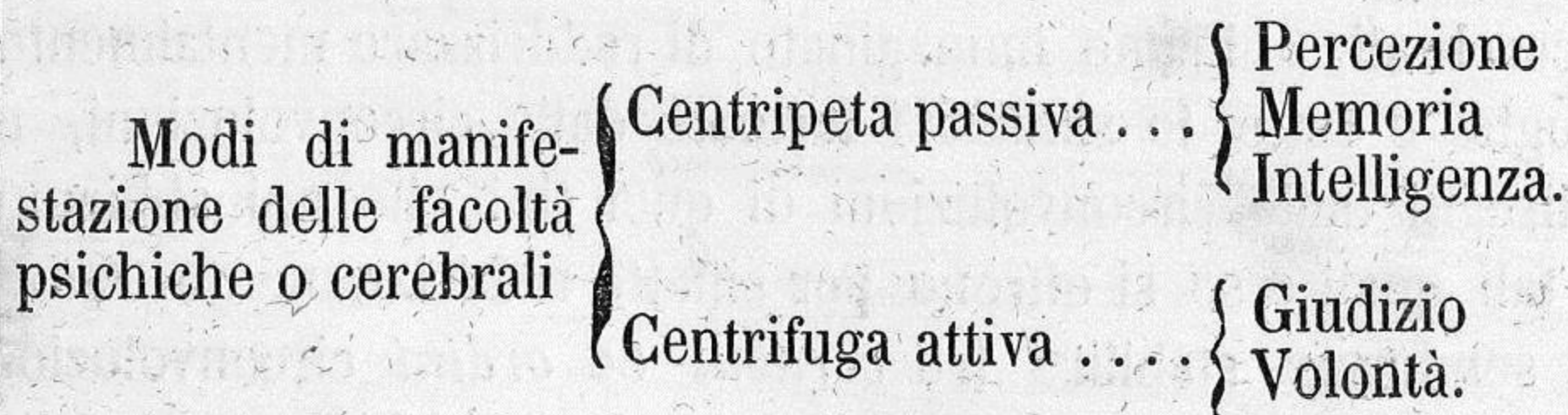
dimensione. L'idea di *Albero,* di *Uomo,* sta solamente nel cervello umano; e il cervello umano elabora queste idee per mezzo della facoltà di *astrarre,* la quale *generalizza le idee dell'essere individuale.* Adunque i concetti generici di **Uomo** e di **Albero,** non sono *idee di una cosa,* ma sono *sintesi generalizzate e astratte di idee individuali.*

La *Percezione concreta semplice* ci fornisce l'idea di una cosa. La *Percezione sintetica* o *composta* ci fornisce l'idea complessa di più cose unificate in *un essere* od in *un luogo* od in *un fatto* od in *un tempo.* La *Ragione* confronta queste percezioni complesse e ne fa delle *idee astratte generali.* Quest'ultima facoltà (Ragione) non appartiene che all'Uomo. Le altre (Percezioni concreta, semplice e composta) appartengono anche agli animali. Così il Volatile conosce il tiglio ed il pioppo di un campo, e conosce anche il luogo di quel tiglio e di quel pioppo, sui quali va nidificando; ma li conosce solamente quali altrettanti esseri particolari ed individuali, senza farsi conto delle *analogie* che esistono fra il pioppo ed il tiglio. Pel Volatile il pioppo è sempre *un pioppo* — e non è *un albero.* Esso vola dal pioppo al tiglio, non già perchè conosca ciò che vi ha di comune fra questi *due alberi,* ma solamente perchè ha ravvisato un pioppo e poi un tiglio.

La porzione *frontale,* cioè quella parte di cervello che copre i bulbi olfattivi, manca nei Pesci e nei Rettili — è abbastanza pronunciata negli Uccelli, specialmente nei Papagalli — nei Mammiferi inferiori è relativamente meno sviluppata che negli Uccelli, perchè nei primi lascia allo scoperto i bulbi olfattivi — nei Mammiferi a cervello circonvoluzionato va guadagnando in estensione, colle due circonvoluzioni sovr'orbitali — predomina nei Primati e per eccellenza nell'Uomo.

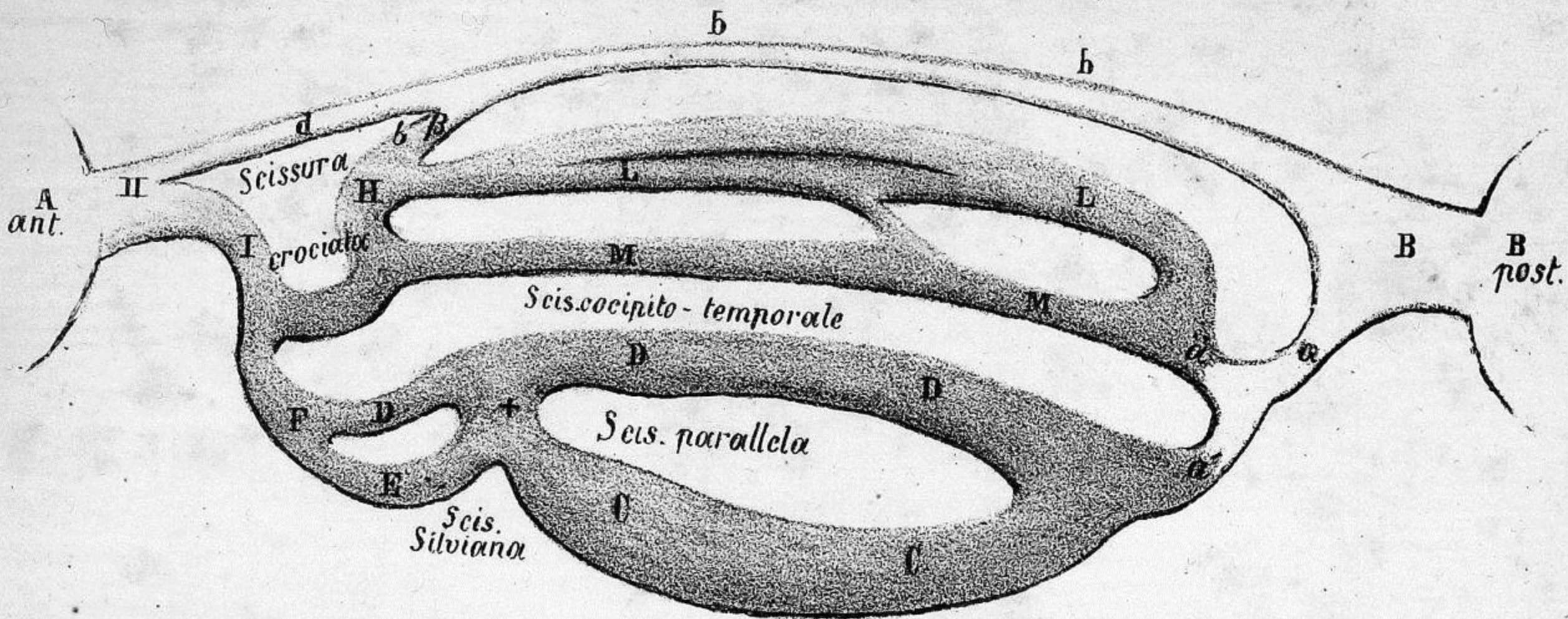
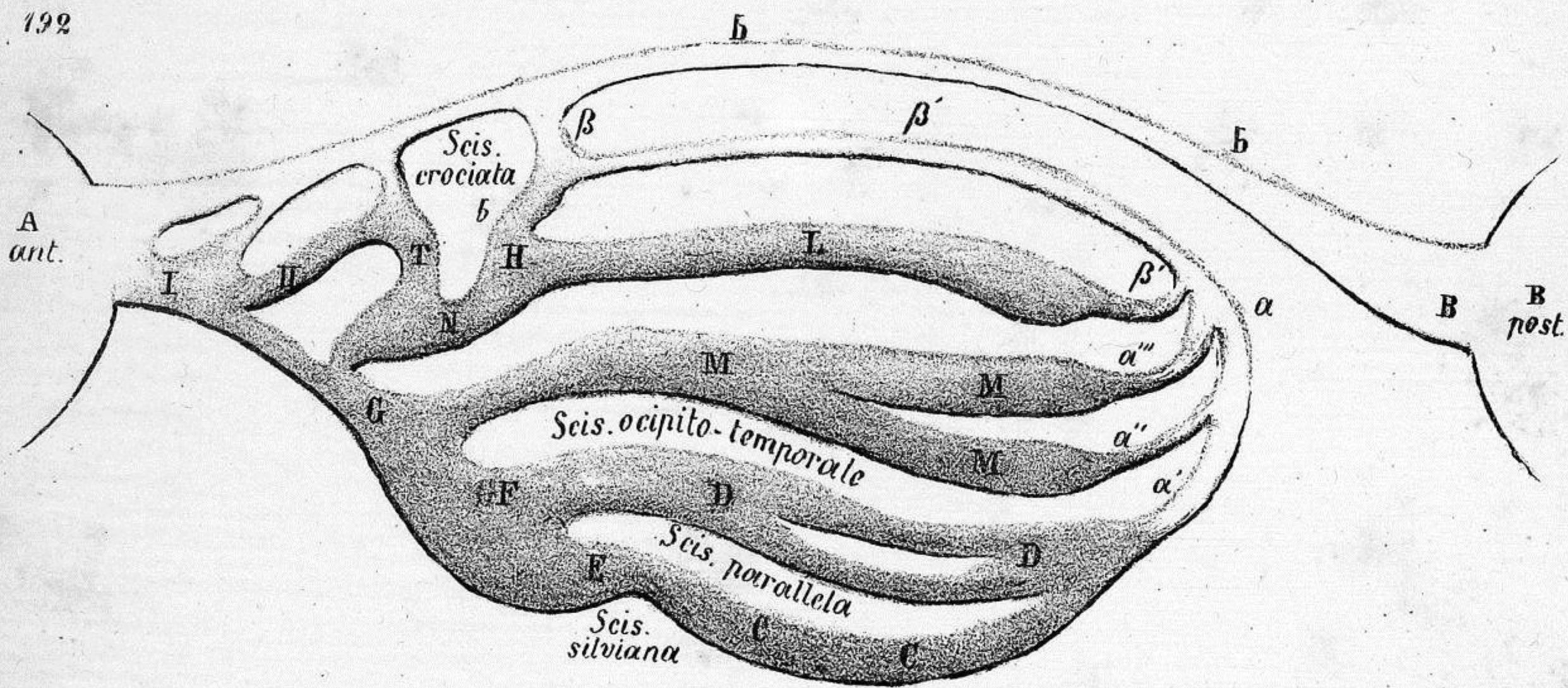
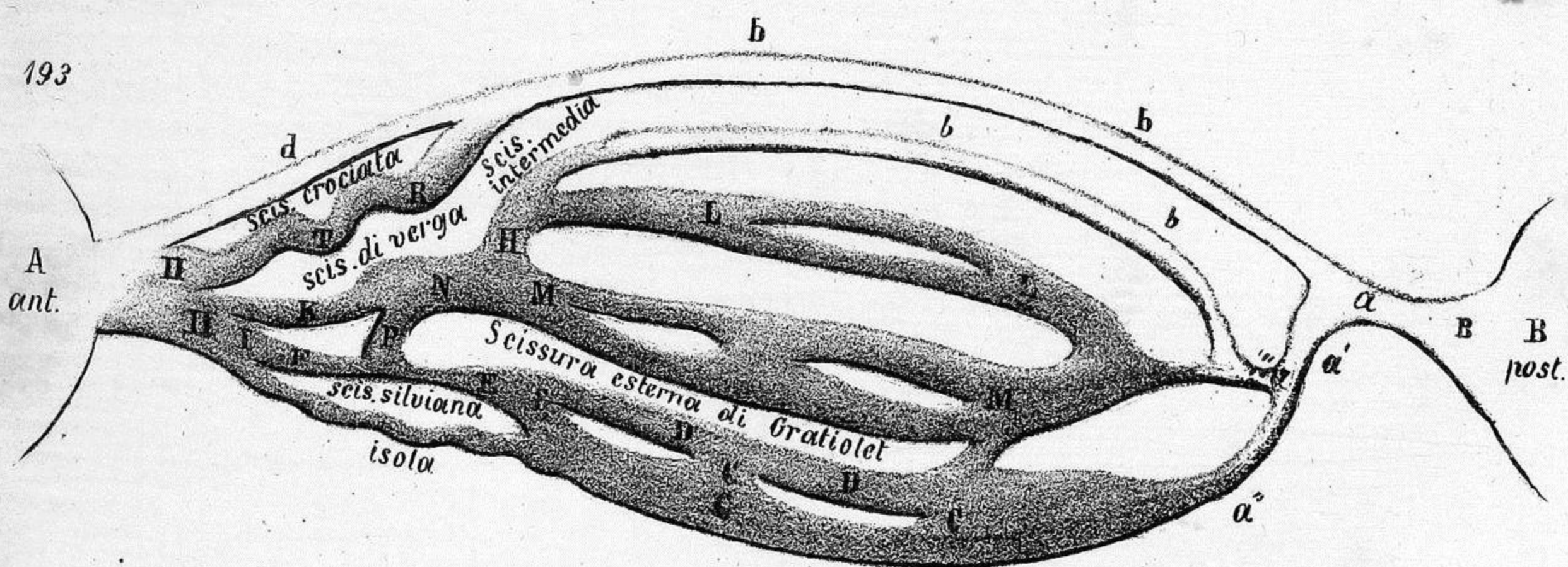
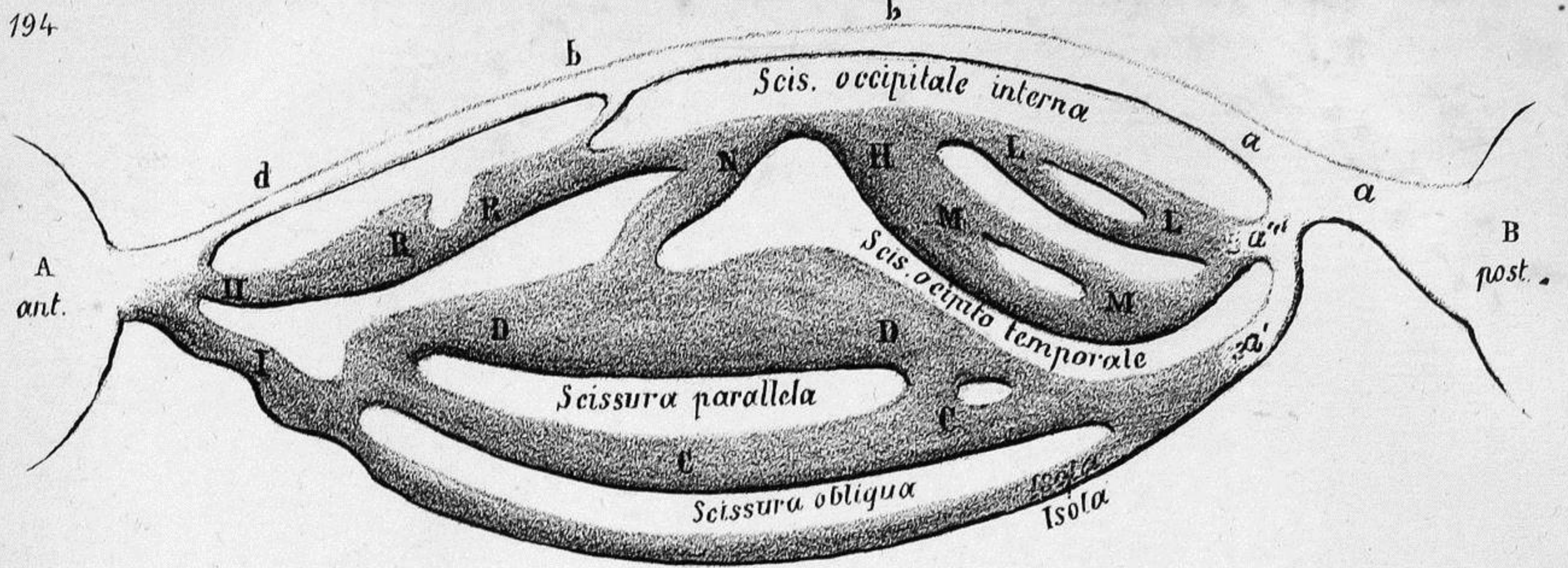
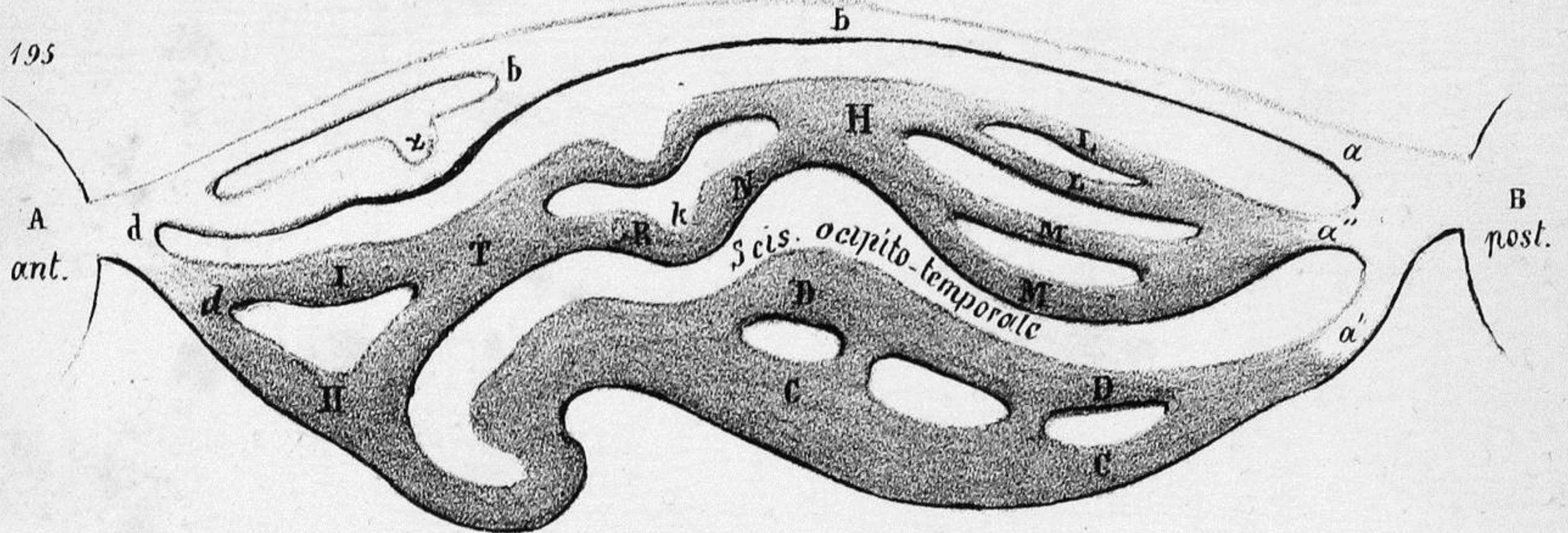
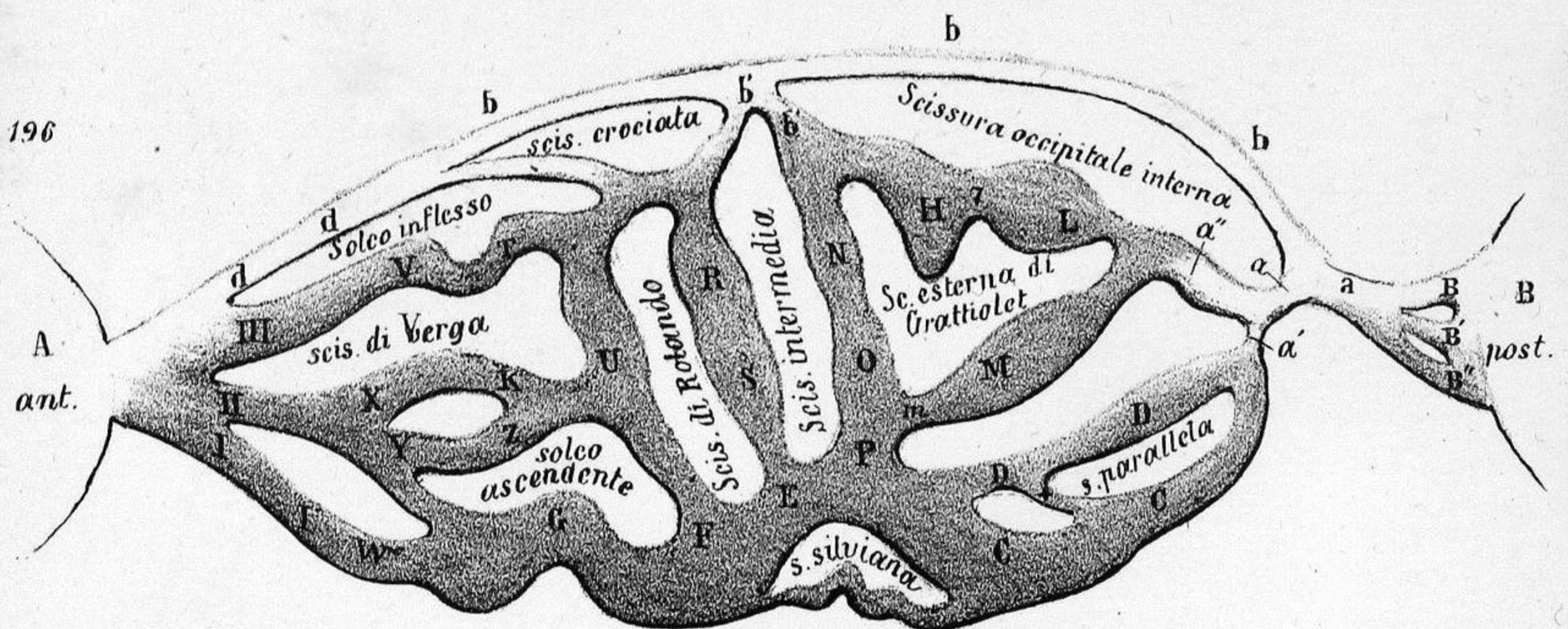
- *Facoltà psichiche.* Funzioni del cervello.
  - *Istinti.* Inclinazioni verso alle cose inanimate ed animate.
    1. Istinti fondamentali. (Alimentarsi, conservarsi).
    2. Istinti egoistici. (Distruggere e difendersi).
    3. Istinti industriali. (Astuzia, provvedere, costrurre).
    4. Istinti affettivi. (Società, prole, abitazione).
  - *Sentimenti.* Inclinazioni di *idee*. (Il giusto, il bene, il bello).
    1. Sentimenti egoistici. (Libertà, ambizione, fermezza, diritto e coscienza).
    2. Sentimenti espansivi. (Venerazione, carità, speranza).
    3. Sentimenti estetici.
  - *Intelletto.* Nozioni delle verità (le scienze).
    - verità concrete . . .
      - semplici. . — spazio, forma, forza, colorito
      - composte. — enti, luoghi, fatti, tempi, ordine, numero
    - verità astratte. . . . . . — principii, rapporti

Facoltà di espressione. — Linguaggio.

- Modi di manifestazione delle facoltà psichiche o cerebrali
  - Centripeta passiva . . . — Percezione, Memoria, Intelligenza.
  - Centrifuga attiva . . . . — Giudizio, Volontà.

Ci resta a dire della circonvoluzione *interna,* la quale annoda fra di loro tutte le diverse circonvoluzioni per mezzo dei processi fondamentali, e che inoltre riannoda originariamente i due striati *interno* ed *esterno,* perocchè la suddetta circonvoluzione interna o del corpo calloso parte dai corpi striati e ritorna nei corpi striati dopo aver fatto tutto il giro di circonvoluzione delle sezioni frontali parietali-occipitali-temporali delle circonvoluzioni.

Lo studio anatomico di questa *circonvoluzione-madre abd,* che giammai non è interrotta e che si continua in buon numero delle provincie circonvoluzionarie vicine, ci fece nascere l'idea di seguire mano mano il cammino delle circonvoluzioni, percorrendone la convessità e passando così dall'una all'altra, onde stabilire i rapporti di continuità e le interruzioni normali e costanti ch'esse presentano. Questo lavoro ha per punto di partenza un principio generale e fondamentale, cioè che il *maximum* della funzionalità si esercita alla convessità di ogni circonvoluzione, e quindi che la continuità anatomica, non che il passaggio da una circonvoluzione all'altra deve stabilire altrettanto un rapporto, una continuità, un passaggio tra le funzioni delle due circonvoluzioni vicine.

Che la funzione si eserciti di preferenza alla convessità delle circonvoluzioni, noi possiamo dedurlo: 1.° dalla ricchezza delle reti capillari più delicate che si trovano alla superficie delle circonvoluzioni, mentre le reti a capillari più grossi si trovano in fondo dei solchi; 2.° dalla direzione delle fibre della sostanza midollare che sembrano rivolgersi per la massima parte verso alla convessità, mostrandosi serrate fra di loro alla base di ogni circonvoluzione col fondo dei solchi, per venire a sfiorarsi sulla superficie; 3.° dalla disposizione naturale anatomica delle circonvoluzioni tendente ad aggrandirne la superficie col moltiplicare le pieghe ed i solchi.

In base a queste idee, ed anche per rappresentare in un colpo d'occhio planimetrico la anatomia comparata e topografica dei diversi tipi cerebrali, abbiamo immaginato di raddrizzare mentalmente tutte le pieghe e tutte le sinuosità formate dalle circonvoluzioni, e di fare i disegni delle circonvoluzioni di quei tipi che noi abbiamo esaminati, tali quali esse si offrono per siffatto raddrizzamento. Questi disegni sembrano stabilire tre *cordoni* od *ordini* circonvoluzionarî che camminano dall'avanti all'indietro, uno *interno* (formato dalla *circonvoluzione-madre abd*), uno *superiore* o *periferico* (formato dalle circonvoluzioni *I II III V T R N H L M*), uno *inferiore* o *esterno* (formato dalle circonvoluzioni *W G F E D C*). Alcune di queste

possono mancare nella serie. — Tutte le altre circonvoluzioni di continuità servirebbero a stabilire dei rapporti più o meno *trasversali* fra i cordoni *superiore* ed *inferiore,* oltre ai processi fondamentali originarii (*a' b' d'*) della circonvoluzione madre alle attigue serie circonvoluzionarie.

Ciò posto, e non perdendo di vista tutto quanto abbiam detto intorno alla localizzazione delle diverse facoltà nelle diverse circonvoluzioni, non potrebbe forse riconoscersi, che realmente sopra ciascuno di questi cordoni avvi un passaggio graduato di funzioni, e che all'avanti noi le vediamo elaborare oggetti psichici più nobili e più sublimi, cioè meno attaccati all'individuo, mentre, procedendo allo indietro, le vediamo destinate ad oggetti e scopi più umili e materiali, cioè legati direttamente alla conservazione ed al benessere individuale, alla vita egoistica dell'animale? — Sotto un tale rapporto questi cordoni sembrano passare sotto raggi di colori differenti, che successivamente si tingono di sfumature somiglianti dall'avanti all'indietro. Un siffatto concetto, forse troppo ardito e poetico (lo confessiamo noi stessi), si addatta altresì alle circonvoluzioni *trasversali.* Infatti il cordone *superiore* è la sede delle funzioni d'un ordine più elevato di quel che l'*inferiore,* e perciò la funzione dell'estremità superiore di cadauna circonvoluzione *trasversa* deve risentire di quella nobiltà, che andrà successivamente declinando verso l'altra estremità attaccata al cordone inferiore.

E qui ci arrestiamo per non trascorrere in divagazioni con perdita di filo di vista, le quali potrebbero dare appiglio ad una giusta critica. Ci permetteremo solamente far osservare che nei differenti gruppi zoologici di tipi cerebrali alcune ben definite ed individuali circonvoluzioni, caratterizzate nei loro rapporti anatomici, possono sdoppiarsi e moltiplicarsi mediante solchi e flessuosità, evidentemente per aumentare la superficie ed estensione propria anatomica, senza che i suddetti solchi e flessuosità escano colle proprie estremità fuori dal territorio anatomico proprio. Così la circonvoluzione occipitale *M,* semplice nei Felini, si fa doppia e complessa nei Cani, nei Ruminanti, nei Suini, nei Cavalli. L'altra circonvoluzione occipitale *L,* quasi doppia nei Felini, diventa semplice nei Cani, poi doppia nei Ruminanti, nei Suini e nei Cavalli. E può avvenire fors'anco, negli individui diversi del medesimo tipo cerebrale, che una medesima circonvoluzione cerebrale sia più o meno complessa nel proprio sviluppo.

Se l'uso anatomico della circonvoluzione fondamentale è di col-

legare ed originare i diversi processi circonvoluzionarî — quale sarà l'uso fisiologico della medesima?...

Udiamo Schiff: «Se si lascia soltanto una parte dei lobi, ed »una piccola parte in comunicazione col resto del centro, si vede »che l'animale sta ancora, benchè in piccol grado, sotto l'influenza »dei riflessi sensuali. Non è che la ablazione totale dei lobi fino al »*cerchio che contorna anteriormente e lateralmente i corpi striati* »che produce nei Mammiferi l'effetto totale (perdita totale delle per»cezioni) come l'abbiamo descritto» (pag. 410).

Così la circonvoluzione *interna* sarebbe la parte cerebrale ove le sensazioni si trasformano in idee — in idee correlative alle varie zone anatomo-fisiologiche di circonvoluzioni secondo i diversi processi fondamentali, per es. in idee *materiali* di cibo e di pericoli e di offesa e difesa e di società e famiglia nel segmento posteriore — in idee di sentimento nel segmento superiore — in idee intellettive nel segmento anteriore.

La circonvoluzione interna, destinata così alla *Percezione,* cioè alla facoltà che trasforma le varie sensazioni nelle *idee* proprie ai diversi istinti, ai diversi sentimenti, alle diverse facoltà intellettuali, collega ed emana propriamente come da centro generale di irradiazione le diverse zone circonvoluzionarie frontali, parietali, occipitali, temporali. — Essa circonvoluzione fondamentale, per recarsi a tale diffusione delle varie zone cerebrali, sorge dal quadrilatero perforato e nel quadrilatero perforato ritorna. Ora nel quadrilatero perforato fanno punto di ritrovo le fibre nervose di tutti i sensi (Foville). Quanto dicemmo intorno all'officio fisiologico della circonvoluzione *interna,* si concilia anche colle risultanze sperimentali di Flourens, secondo il quale i Piccioni perdono l'uso delle sensazioni solamente allorquando venga distrutto il *nodo centrale* del cervello; e allora, ma solamente allora, cioè colla distruzione di detto *nodo centrale,* perderebbero l'uso di *tutte* le sensazioni: anzi quando *una* di esse rimane soppressa col suddetto processo di demolizione, *tutte* ne verrebbero soppresse — al contrario, lasciando quel nucleo, quando l'uso di un senso (p. e. vista od udito) torna a ristabilirsi, vengono insieme a ristabilirsene anche tutte le altre percezioni sensitive (pag. 98 e seg.).

Pervenuti alla fine di queste ricerche anatomo-fisiologiche sulle funzioni cerebrali, noi restiamo scoraggiati davanti al poco di positivo che la Scienza ne può raccogliere — ed alle molte lacune, che

abbiamo dovuto lasciarvi, tema ad ulteriori studii. Ma d'altra parte ci riconforta il pensiero di avere consolidato l'indirizzo dei medesimi sulla moltiplicità anatomo-fisiologica degli organi cerebrali, indirizzo che per lo passato era stato il zimbello delle ipotesi frenologiche e delle recriminazioni scientifiche.

Noi crediamo ad una moltiplicità di organi cerebrali per gli istinti e pei sentimenti e per le facoltà intellettuali, perchè ne vediamo tuttodì la varietà continua di sviluppo nei diversi individui, e perchè (notisi bene) ne vediamo le individuate affezioni morbose e le monomanie — la nostalgia, la monomania omicida, la distruttiva, la cleptomania, la lipemania, il delirio ambizioso, il delirio religioso. E queste monomanie autonome sarebbero assolutamente impossibili, quando non esistessero le egemonie funzionali dei loro organi correlativi.

E ci rassegneremo invece a credere che il cervello tutto insieme presieda agli istinti di mangiare o di distruggere o di difendersi o di provvedere o di fare famiglia e società o di amare una patria o di intuire il bello od il giusto od il vero — alloraquando potremo arrenderci a credere che sieno una funzione psichica unica ed analoga l'amare una donna e lo studiare matematica, l'appetire i cibi e le bevande e il concepire un progetto di strategia militare e architettonica, il difendere la patria ed il disegnare un panorama pittorico . . . .

E noi crediamo alla moltiplicità distinta delle funzioni cerebrali, perchè l'anatomia, la patologia e lo sperimento ce lo dimostrano.

Dopo questa nostra esplicita credenza ci permettiamo di esporre anche un voto — cioè che d'ora in poi gli Anatomici, i Fisiologi, i Clinici, gli Alienisti adottino un linguaggio ben definito per individuare le circonvoluzioni cerebrali. E per tale modo si potrà una volta finalmente capire e sapere di che cosa si tratta, quando si vuol indicare una data parte del cervello. Ed è perciò una proposta non oziosa quella che, a maggiore semplificazione ed uniformità e sicurezza di nomenclatura, si adoperi a trascegliere da diversi Autori e definire il *nome proprio* più acconcio a cadauna circonvoluzione del cervello. Questo pensiero ci incoraggia ad offrirne il seguente:

PROGRAMMA ANATOMICO
DELLE CIRCONVOLUZIONI CEREBRALI

1. Striato *interno:* Albero fibroso interno delle circonvoluzioni: *faisceaux rayonnants de l'axe.*

2. Striato *esterno,* coll' *isola.*

N.	Parte	Lettere
3.	Lobo *fondamentale*	*A B*
4.	Lobo *temporale:* tre circonvoluzioni, *sfenoidale*	*B B' B''*
	marginale	*C*
	parallela	*D*
5.	Lobo *occipitale:* tre circonvoluzioni, *angolare.*	*H*
	posteriore	*L*
	esterna	*M*
6.	*Opercolo:* tre festoni, *posteriore*	*E*
	medio	*F*
	anteriore (circonvoluzione spirale) . .	*G*
7.	Fra il festone posteriore *E* e la circonvoluzione parietale posteriore *N O* sta il lobo *angolare* di Silvio, o circonvoluzione *quadrangolare*	*P*
8.	Circonvoluzioni parietali . . . . . — posteriori: due circonvoluzioni . . — *quadrilatera* . . . *N O* formata da due pezzi — *quadrilatera* propriamente detta	*N*
	— *intermedia* . .	*O*
	— *media lunga.*	*R S*
	— anteriori . . . . — verticale, *sinuosa*	*U*
	— laterale, *circolare*	*H X Y Z*
	— *superiore*	*T V*
9.	Circonvoluz. frontali. . . . — superiori	*III III'*
	— medie	*II II'*
	— inferiori — *sopracigliari*	*I I' I'' I'''*
	— *sovr'orbitale*	*W.*

Stabilita una volta la individuazione anatomica delle circonvoluzioni cerebrali, tanto nell'Uomo quanto negli altri Mammiferi superiori, ci sembra utile riassumerne lo schizzo sintetico dei varii tipi cerebrali, come farebbe un Naturalista, cavando da questi dati anatomici i caratteri della classificazione zoologica. Imperocchè possiamo ripeterlo con Gratiolet: Cadauna famiglia naturale di Mammiferi ha il suo tipo anatomico cerebrale. E poichè funzioni del cervello sono le facoltà istintive intellettive, non ci sembra fuori di luogo far seguire alla rubrica dei caratteri anatomici cerebrali delle famiglie zoologiche anche la rubrica dei caratteri loro psichici, cioè la nota dei loro costumi.

1. Tipo Felino — Due grandi circonvoluzioni temporali *C D,* con grossa anastomosi intermedia + — due grandi circonvoluzioni occipitali *L M,* con anastomosi intermedia — una circonvoluzione parietale *N* — due festoni dell'opercolo *E F* succedenti alle circonvoluzioni temporali *C D* — due piccole pieghe frontali *I II.*

Ferocissimi, battaglieri, voraci, socievoli, molto affezionati alla prole, astuti, provvidi, poco intelligenti.

2. Tipo Canino — Due grandi circonvoluzioni temporali *C D* — due grandi circonvoluzioni occipitali *L M,* di cui l'esterna è duplicata *M,* riunite all'avanti *H* — due circonvoluzioni parietali *N T* — tre festoni dell'opercolo *E F G,* due *E F* succedenti alle circonvoluzioni temporali, ed uno *G* succedente alla occipitale esterna *M* — due pieghe frontali *I II.*

Feroci, battaglieri, molto voraci, socievoli ed anco (i Cani) socievolissimi, affezionati alla prole, astuti, provvidi, costruttori di una tana, alquanto intelligenti.

3. Tipo Ovino — Due circonvoluzioni temporali che si fondono insieme *C D* — due grandi e duplicate circonvoluzioni occipitali *L M,* riunite all'avanti *H* — opercolo rudimentale con due piccoli festoni *E F* — cinque circonvoluzioni parietali *N P K T R,* delle quali una inflessa *T* è ben pronunciata — due pieghe frontali *I II.*

Mansueti, ma coraggiosi all'uopo, molto socievoli e molto affezionati alla prole, obbedienti quantunque ostinati, operanti per imitazione, alquanto intelligenti.

4. Tipo Suino — Due grandi circonvoluzioni temporali *C D* anastomizzate fra di loro — due grandi circonvoluzioni occipitali duplicate *M L* riunite all'avanti *H* — due circonvoluzioni parietali, di cui è lunga la media *R* — mancanza d'opercolo — due piccole pieghe frontali.

Crudeli, battaglieri, socievoli, molto affezionati alla prole, truculenti, senza astuzia, improvvidi, poco intelligenti.

5. Tipo equino — Due grandi e complicate circonvoluzioni temporali *C D* anastomizzate fra loro — due grandi e duplicate circonvoluzioni occipitali *M L* riunite all'avanti *H* — due circonvoluzioni parietali *N R* — due grandi circonvoluzioni frontali *I II*.

Vendicativi, battaglieri, assai socievoli ed affezionati alla prole, senza astuzia e senza previdenza, ostinati, intelligenti.

6. Tipo Orsino (per quanto possiamo desumerlo dall'*Atlante* di Leuret) — Due circonvoluzioni temporali — circonvoluzioni occipitali fuse in una sola — tre festoni dell'opercolo — due circonvoluzioni parietali — due pieghe frontali.

Fieri, coraggiosi, affezionati alla prole, ma insocievoli fra loro, astuti, provvidi, costruttori di un ricovero, abbastanza intelligenti.

§ 23. — Zoometria cerebrale.

Da Aristotile in poi è stato uno dei problemi più importanti e più agitati quello di formulare una legge anatomica per valutare materialmente in *peso* e *misura* il grado diverso di elevatezza psichica degli animali.

Aristotile e dietro a lui Galeno e Plinio posero per base determinatrice della intelligenza degli animali il *peso assoluto* del cervello. Era più intelligente un animale quanto ne era più voluminosa e pesante la massa encefalica (cervello in genere). — Havvi certamente buona parte di vero in questa norma: la quale però è erronea quando la si voglia erigere a legge generale. È vero che i Pesci hanno un cervello più piccolo dei Rettili, i Rettili più piccolo degli Uccelli, gli Uccelli più piccolo dei Mammiferi, i Mammiferi in genere più piccolo dell'Uomo. È vero altresì che la massa encefalica umana è maggiore nell'adulto che nel ragazzo e nel vecchio, nel maschio anzichè nella donna, nelle razze superiori anzichè nelle inferiori, negli Uomini di talento anzichè negli Uomini mediocri (Broca).

Ma di rincontro e in opposizione alle prefata legge è pure un fatto che la Biscia e la Lucerta hanno un encefalo più piccolo dei Pesci della prima e seconda categoria (Trota, Tinca, Temalo, Luccio, Perca, Vairone, ecc.) abbenchè i primi sieno più intelligenti dei secondi — e che l'Elefante e la Balena hanno un cervello più voluminoso e più pesante di quello dell'Uomo, talchè ne verrebbe la

assurda conseguenza di ritenere l'Elefante e la Balena più intelligenti dell'Uomo.

Del resto, nel valutare fisiologicamente il peso dell'encefalo, conviene tenere conto negativo della maggiore proporzione dell'acqua che vi si contenga. Intorno alla quale valutazione proporzionale oggidì possiamo solo consultare (per quanto ne è a nostra conoscenza) i lavori di Marce.

Bisogna eziandio avvertire che la massa nervosa encefalica si va dopo morte inzuppando del liquido cefalo-rachidiano, il quale nel cadavere all'indomane della morte risulta tutto scomparso entro alla cavità cranico-vertebrale.

Per ultimo non è da dimenticarsi che nei diversi cervelli può contenersi una diversa quantità di materia *amiloide*, la quale certamente non funziona come materia nervosa.

Esclusa nel suo assolutismo la legge suddetta, si volle sostituirla colla legge del peso relativo dell'encefalo in proporzione inversa al peso del corpo (legge di Cuvier). Se ne venivano temperando alcune assurde conseguenze derivanti dal solo peso assoluto del cervello; e così l'Uomo ridiventava ancor superiore per intelligenza all'Elefante ed alla Balena, il Rettile al Pesce, il Volatile alla Belva. Infatti dal peso dell'encefalo in ragione inversa del peso corporeo venivano a risultarne le seguenti medie:

nei Pesci . . . . = 1 : 5668 (Leuret)
nei Rettili. . . . . = 1 : 1321
nei Volatili . . . . = 1 : 212
nei Mammiferi . . . . = 1 : 186
nell'Uomo . . . . = 1 : 35

Ma troppo fallace e variabile ed incostante è pur questo criterio, il quale si basa sulla ragione inversa del peso del corpo verso al peso dell'encefalo, onde valutare anatomicamente i diversi gradi dell'intelligenza. Eccone la stravagante varietà dei risultati che ne abbiamo ottenuti in alcuni Pesci di varia grossezza corporea e di varia età:

1. Ghiozzo giovane, peso dell'encefalo sta al peso del corpo . . . . = 1 : 280
2. Ghiozzo più grosso. . . . . = 1 : 2812
3. Luccio giovane . . . . = 1 : 922
4. Luccio assai grosso . . . . = 1 : 12500

5. Anguilla . . . . = 1 : 1200
6. Temalo . . . . = 1 : 603
7. Tinca . . . . = 1 : 1400
8. Trota piccola . . . . = 1 : 204
9. Trota più grossa . . . . = 1 : 371
10. Vairone . . . . = 1 : 900
11. Pesce-mola, del peso di chilogrammi 72, ucciso da pescatori Chiozzotti a colpi di ramponi nell'Adriatico: encefalo del peso di grammi 22 . . . . = 1 : 3273

Ed ecco altre assurde conseguenze, che emergerebbero nelle proporzioni di peso del cervello di varii Volatili:

nell'Oca addomesticata ed ingrassata come uno a . . 3600
nello Struzzo 1200
nell'Oca magra e selvatica 467
nella Gazza 44
nell'Uomo 35
nel Fringuello 12

Ciò condurrebbe al paradosso di dover ritenere il Fringuello assai più intelligente dell'Uomo — e non pochi Pesci intelligenti come l'Oca e come lo Struzzo. D'altronde siccome il peso del corpo cresce molto coll'età e non in eguale proporzione cresce il peso del cervello, ne conseguirebbe l'altro paradosso che col crescere degli anni e col diventare giovani ed adulti si va perdendo di intelligenza. Il giovane Luccio (colla sua proporzione di 1 : 922) dovrebbe essere molto più intelligente dei più furbi Serpenti (1 : 1321); ed il vecchio Luccio (1 : 12500) diventerebbe coll'età e coll'esperienza cento volte più stupido.

Ecco dunque che Vrisberg e Soemmering proposero un'altra legge: Stare la intelligenza in rapporto diretto della prevalenza del cervello sopra i nervi.

Ed anco questa legge cade davanti al fatto che i Rettili hanno, proporzionatamente verso alla propria massa encefalica, nervi più piccoli che non gli Uccelli.

Quando si volesse propriamente valutare a peso nervoso relativo il grado della intelligenza, noi proporremmo le seguenti due leggi:

I. Stare l' intelligenza in ragion diretta della prevalenza relativa dei lobi cerebrali sugli altri organi encefalici (mesencefalo, cervelletto, istmo).

II. Stare l' intelligenza in ragione diretta della prevalenza relativa delle parti cerebrali poste al davanti della scissura crociata sulle parti cerebrali retrostanti alla medesima scissura crociata.

La prima di queste due leggi ci darebbe i seguenti risultati proporzionali:

Graduazione psichica	**Animali**	Peso relativo dei lobi cerebrali, valutando come *unità* il peso complessivo degli altri centri nervosi encefalici
I. Categoria	Pesci (Trota, Tinca).	1/6
II. »	Pesci (Luccio, Perca ec.)	1/4
III. »	Pesci (Squali).	1/2
IV. »	Rettili (Batraci, Tartarughe, Sauriani).	2/3
V. »	Rettili, Cocodrilli, Serpenti.	1
VI. »	Uccelli Rosicanti	2
VII. »	Papagalli, Scoiattoli	3
VIII. »	Mammiferi.	4
IX. »	Uomo.	8

La seconda delle suddette leggi si basa sul peso relativo delle diverse parti dei lobi cerebrali collocate al davanti od al di dietro della scissura crociata.

Il peso dei due emisferi del Gatto, in via media, è di 24 grammi: la porzione che sta al davanti della scissura crociata pesa solamente tre grammi per un cervello di 24,5 grammi. Laonde, calcolando come *unità* il peso delle parti retrostanti, avremmo nel Gatto il peso proporzionale delle parti anteriori equivalente soltanto ad *un ottavo* del cervello. Una tale proporzione si mantiene pei cervelli di tutti i Felini, come sembra emergerne il conguaglio dalla ispezione delle Tavole di Leuret.

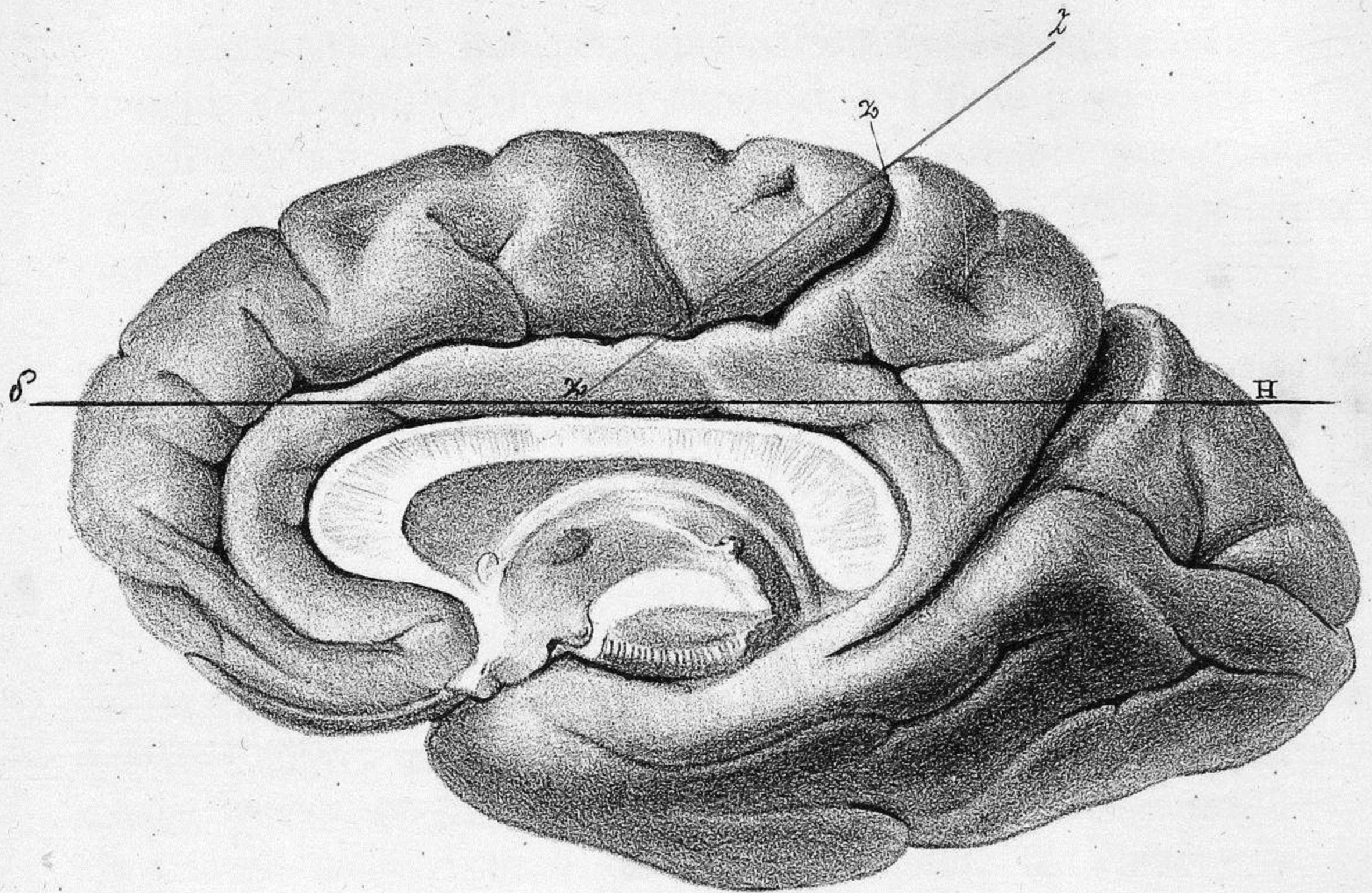
Il cervello dei Cani può pesare da 40 grammi a 100; la porzione anteriore alla scissura crociata ne costituisce *un sesto* del cervello.

Il cervello del Bue pesa approssimativamente in via media 220 grammi, dei quali 44 le parti anteriori, e 176 le posteriori.

Il cervello dell'Uomo (circonvoluzioni, striati e corpo calloso) pesa in via media 1100 grammi, di cui 560 circa nelle parti *anteriori alla scissura crociata*, e 540 nelle *posteriori*.

Le suddette risultanze ci darebbero i seguenti approssimativi ragguagli: — Le parti posteriori alla scissura crociata stanno in peso alle anteriori, come uno ad *un ottavo* nei Felini;
ad *un sesto* nei Cani;
ad *un quinto* nei Ruminanti;
ad *un intiero* nell'Uomo.

Un risultato analogo emerge anche dalla ispezione comparativa, che si faccia sui diversi cervelli nelle Tavole di Leuret — per quanto l'occhio ne può giudicare. Appaiono infatti approssimativamente essere le parti anteriori alla scissura crociata *un ottavo* circa degli emisferi negli encefali di Leone, di Pantera — *un quinto* circa negli encefali di Orso, di Cavallo, di Daino, di Capriolo — *un terzo* circa negli encefali di Elefante e di Scimia. Nell'Uomo la parte di cervello che sta al davanti della scissura crociata è maggiore di quella che le sta dietro, in peso ed in volume. E questo è carattere speciale del cervello umano, nel quale l'assieme delle circonvoluzioni frontali e parietali prevale per modo che le occipitali e temporali tutt'assieme ne vengono risospinte allo indietro. Quindi avviene che l'andamento retrogrado longitudinale delle circonvoluzioni occipitali rimanga per molta parte soverchiato e ricoperto dalle parietali, ed anche ricacciato verso alla faccia interna degli emisferi; ed anzi la circonvoluzione *angolare* occipitale *H* trovisi ascosa per molta parte nella scissura posteriore, tantochè delle circonvoluzioni occipitali non viene a sporgere alla superficie esterna del cervello se non la estremità o sommità periferica.

Quindi egualmente avviene che la scissura *crociata* rimanga per massima parte affondata e ricacciata allo interno, a motivo del soverchiante svolgersi delle circonvoluzioni parietali, mentre nei Mammiferi non primati, lo spazio libero lasciato alla faccia esterna del cervello dalle deficienti circonvoluzioni anterior-parietali concede alla suddetta scissura di estendersi per buon tratto alla superficie esterna degli emisferi.

Angolo cerebrale

Angoli cerebrali zoometrici _ 180

Elefantino 95

Scimiano 120

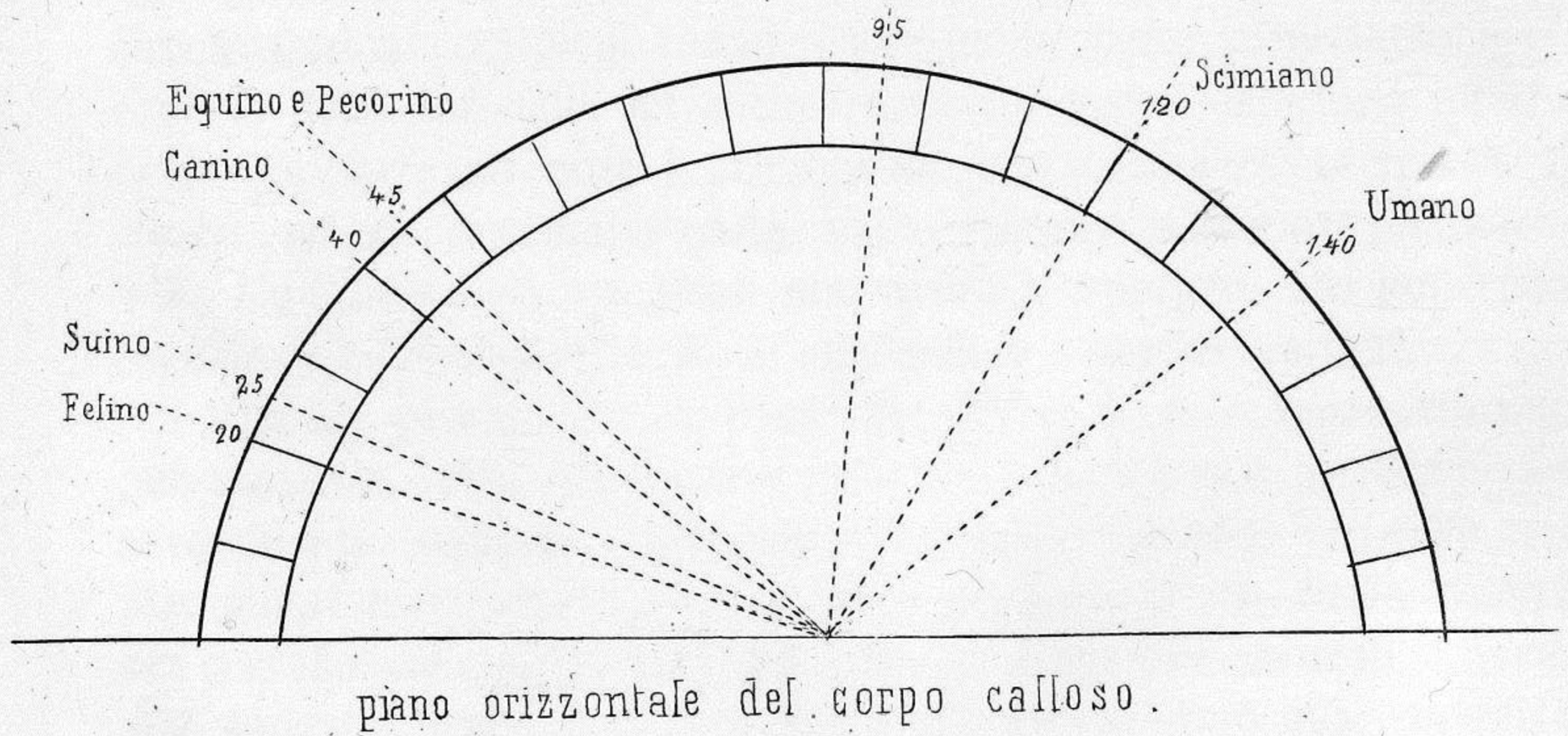
Umano 140

Equino e Pecorino 45

Canino 40

Suino 25

Felino 20

piano orizzontale del corpo calloso.

Or ecco un' altra terza legge zoometrica, che noi proponiamo, per valutare *a misura* la graduazione psico-cerebrale degli animali — vogliam dire dell'*angolo cerebrale*.

Si tiri una linea che dall'angolo periferico interno *z* della scissura crociata vada a battere sul punto mediano *b* della porzione orizzontale del corpo calloso. Ebbene! si avrà un angolo *zbδ* che vien fatto dall'incontrarsi della linea suddetta *z b* colla linea orizzontale *H b δ* del corpo calloso. E questo angolo *z b δ*, colla varia larghezza di sua apertura, ci dà la misura zoometrica della elevatezza psico-cerebrale (angolo zoometrico cerebrale).

Quest' angolo zoometrico cerebrale è acutissimo nei Felini, meno acuto nei Cani, ancor meno nei Ruminanti e negli Equini, retto negli Elefanti, ottuso nelle Scimie, ottusissimo nell'Uomo.

La ragione anatomo-fisiologica della maggiore apertura dell'*angolo cerebrale* sta in ciò che, più crescono le circonvoluzioni originate dal segmento fondamentale anterior-superiore δ δ, più rimane sospinta allo indietro la massa delle circonvoluzioni occipito-temporali e parietali posteriori. Il quale fatto cardinale di zoometria cerebrale era stato presentito anche da Gratiolet, quando scrisse: « La » scissura perpendicolare interna cangia direzione, e risospinta per » lo sviluppo del lobo fronto-parietale, s' inclina molto in addietro » (pag. 63).

L' *angolo cerebrale* è il vero e cardinale misuratore della elevatezza psichica zoologica, con graduazioni proporzionate e costanti, per tutte le varie classi naturali dei Mammiferi, e per le diverse razze umane — è il vero zoometro psico-cerebrale. Dobbiamo sostituirlo per la anatomia del sistema nervoso all' infido angolo cranico facciale di Camper, perchè questo si fonda sul relativo sviluppo delle ossa, mentre l'altro si fonda sul relativo sviluppo delle parti cerebrali. L'uno può appellarsi encefalometro, l'altro craniometro.

Per la disposizione anatomica di una più o meno grande apertura dell'*angolo cerebrale* avviene che la *fronte* ridiventa per l' Uomo il suo più nobile carattere, come il sentimento artistico ed universale di tutta l' umanità in tutti i tempi, questo figlio intuitivo della verità, lo aveva determinato e lo determina. Quindi avviene altresì che la massima parte delle circonvoluzioni cerebrali dell'Uomo sono di spettanza anatomica *anteriore* o *frontale*, e che invece in tutti gli animali, il numero delle linee circonvoluzionarie che emanano dai processi *posteriore* ed *inferiore* è più considerevole di quello delle circonvoluzioni che si attaccano ai processi *superiore* ed *anteriore*.

Quindi emerge e si stabilisce una conseguenza del tutto opposta a quella che pretende *essere le parti posteriori che predominano nel cervello umano* o nel cervello degli animali a lui più accostantisi nella serie zoologica. Quindi si dimostra che nei cervelli superiori campeggiano le circonvoluzioni verticali o trasverse colle loro appendici parietali, perchè codeste circonvoluzioni rappresentano appunto la emanazione anatomica del processo antero-superiore; tantochè possiamo volentieri ripetere le parole di Foville: — «Malgrado la direzione differente di parecchie delle sue circonvoluzioni, il cervello dell' Elefante non sfugge a siffatta regola. Finalmente considerando gli encefali delle Scimie, vi si vedono nelle più infime di loro apparire i primi rudimenti delle circonvoluzioni di quarto ordine (verticali). Nelle Scimie che occupano il primo rango della serie animale, questi rudimenti divengono molto più perfezionati, sino al punto che l'encefalo dell' Orangotano si ravvicina di tanto all' encefalo umano, di quanto questa medesima Scimia si ravvicina per la sua forma all'Uomo. Da tutte queste considerazioni risulta che l'encefalo dell'Uomo, tanto nella sua forma generale quanto nei più piccoli dettagli delle sue forme esterne ed interne, sorpassa in perfezione tutti gli encefali della serie animale. Questa conclusione non è tale da far sorpresa a chicchessia; pur tuttavolta conveniva formularla con qualche esattezza; poichè, se è vero che la fu sentita già da molto tempo, però non è men vero che la non era stata sino al presente dimostrata con abbastanza di rigore.»

Ancora sempre dalla legge dell'*angolo cerebrale* proviene che nei Mammiferi inferiori le circonvoluzioni tendono a suddividersi in direzione antero-posteriore, come è il tipo anatomico delle circonvoluzioni sfeno-temporo-occipitali. Invece, mano mano che si ascende su pei gradini alti zoologici, la suddivisione delle circonvoluzioni tende a farsi anche in senso verticale, che è il tipo delle circonvoluzioni parietali. Ma nessun animale ha, come l'Uomo, una sì molteplice suddivisione delle circonvoluzioni parietali anteriori (derivanti dal processo superiore) in così numerose e profonde ondulazioni trasversali.

La scissura di Rolando colla sua profondità ed estensione ci dà la misura anatomica dello sviluppo delle circonvoluzioni parietali o verticali. Or bene, nessuno dei Mammiferi, che non sieno *primati*, offre una vera scissura di Rolando. Essa è indecisa nell' Elefante, appena ben marcata nelle Scimie superiori, povera nei

cervelli degli idioti, pronunciatissima nel cervello umano perfetto. Essa è tipica e caratteristica eziandio nel cervello del feto umano, anche intra-uterino, negli ultimi mesi di gravidanza, e dà così una piena smentita a coloro che nel cervello umano a diverse sue epoche di sviluppo amarono ravvisare le fasi successive analoghe ai tipi delle diverse classi dei Vertebrati. Adunque la scissura di Rolando segna colla sua grandezza uno dei regoli più cospicui, che improntino la perfezione e lo sviluppo delle circonvoluzioni dei cervelli superiori, e fornisce uno dei criterii più pronunciati del cervello umano.

Concludiamo: Il cervello è psichicamente più elevato:

1. quanto più ne è aperto l'angolo cerebrale;

2. quanto più prevale lo sviluppo delle circonvoluzioni anteriori alla scissura crociata sulle posteriori alla medesima;

3. quant'è più pronunciata e più indietreggiata la scissura di Rolando;

4. quanto più prevalgono le circonvoluzioni trasversali alle longitudinali.

Alle fin qui riferite leggi zoometriche cerebrali possiamo aggiungerne anche altre, desunte dallo *stato dell'isola* e dell'*arco delle circonvoluzioni e dei ventricoli.*

L'isola è un gruppo centrale di pieghe radiate, che lega assieme come ad un centro comune di irradiazione i punti periferici delle circonvoluzioni cerebrali nella loro esterna espansione. Più crescono il giro periferico di queste ed il loro complicato sviluppo, e più s'affonda il lobo centrale irradiatore sotto e dentro alla evoluzione delle circonvoluzioni cerebrali. Queste descrivono attorno all'isola diversi giri, per una estensione più o meno grande secondo i varii gradi zoologici. E tali giri in nessun animale sono di una estensione così considerevole come nell'Uomo, tanto da oltrepassare il rientramento di un circolo. Ma, negli altri animali, i suddetti giri non fanno giammai una rivoluzione che oltrepassi la circonferenza di un circolo: intorno alle epifisi peduncolari dei loro cervelli, non trovansi che dei segmenti di cerchio, i quali si avvicinano o si allontanano più o meno da un circolo completo, secondochè l'animale è più o meno elevato nella classe cui appartiene (Foville).

Conseguenza anatomica di tale diverso grado di inflessione ell'è questa, che più il cervello si avvolge attorno al lobo centrale per lo sviluppo di tutte le sue parti nella loro corsa più che circolare, più anche l'isola (o il lobo centrale) necessariamente vi si andrà

affondando ed ascondendo — al contrario, più sarà incompleto il circolo delle suddette inflessioni attorno al lobo centrale, più verrà a rimanere allo scoperto il detto lobo centrale.

Tutti questi fatti, che compongono un criterio unico di zoometria cerebrale, ponno figurare facilmente nel seguente prospetto:

CRITERIO ZOOMETRICO CEREBR

SVILUPPO	NUMERO DEI PROCESSI	RAPPORTI ANATOMI
Rudimentale.	Rudimentale.	Nel piccolo angolo viano.
Rudimentale.	Rudimentale.	Nel piccolo angolo viano.
Rudimentale.	Rudimentale.	Nell'angolo esterno viano.
Manifesto.	Uno flessuoso.	Tra la circonvoluz marginale . . . . la parallela . . . e la sovr' orbitale
Manifesto.	Uno flessuoso.	Tra la circonvoluz marginale . . . . la parallela . . . e la sovr'orbitale
Abbastanza pronunciato.	Tre o quattro.	Tra la circonvoluz marginale . . . . e l'opercolo . . . e la sovr'orbitale
Pronunciato.	Tre o quattro.	Tra tutte le quattro della prima serie
Assai pronunciato.	Cinque.	Tra tutte le cinque ti della prima *CPEFG*

Laonde il cervello è tanto più elevato: — *a*) quanto più è sviluppata l'isola ed in più esteso rapporto d'irradiazione verso al giro delle circonvoluzioni; — *b*) quanto più esteso è il giro delle circonvoluzioni attorno all'isola; — *c*) quanto più l'isola va ascondendosi sotto alla estensione ed allo sviluppo dei giri circonvoluzionari.

DATO SULLO STATO DELL'ISOLA.

GRADO DI O AFFONDAMENTO	Estensione dei giri circonvoluzionari intorno all'isola, come archi di cerchio	
erficiale.	Mezzo cerchio.	Felini.
erficiale.	Mezzo cerchio.	Cani.
erficiale.	Poco più di mezzo cerchio.	Orsi.
erficiale.	Un po' più di mezzo cerchio.	Montoni.
erficiale.	Un po' più di mezzo cerchio.	Bovini, Suini, Equini.
arte ascosa, in parte operta.	Due terzi di cerchio.	Elefanti.
sa tutta.	Tre quarti di cerchio.	Scimie.
sa tutta.	Più di un cerchio intiero.	Uomo.

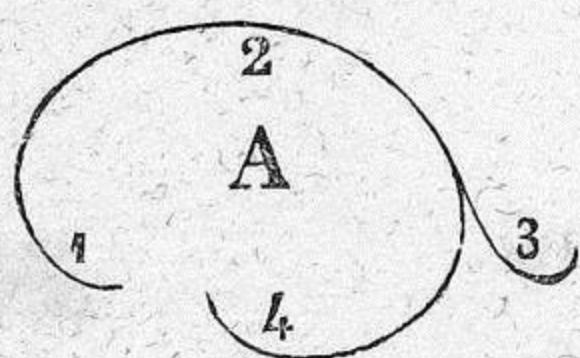
Seguendo sempre l' andamento curvilineo delle circonvoluzioni, i ventricoli laterali rappresentano esattamente lo sviluppo esteriore del cervello, lo percorrono dalla sua estremità frontale fino alla occipitale, e da questa si portano alla estremità del lobo temporale, vicinissimo nell' Uomo alla estremità frontale; e così descrivono un cerchio quasi completo od una elissi attorno al corpo striato *A*. Or non esiste alcun cervello di animali, nel quale il suddetto aggirarsi dei ventricoli laterali s' avvicini cotanto al cerchio completo quanto nell' Uomo. Nei Mammiferi non-primati il segmento di cerchio figurato dai ventricoli laterali non arriva tampoco al mezzo cerchio. E siccome questo segmento di cerchio o di elissi ventricolare viene sempre a completarsi in cerchio intero coll' intermezzo dello *spazio perforato*, così non havvi alcun animale in cui codesto spazio perforato rappresenti una così piccola frazione del cerchio totale e sia così affondato e così serrato, come nell' Uomo. Invece negli altri animali, tanto più la scala zoologica si abbassa allontanandosi dall' Uomo, quanto più il quadrilatero perforato del loro cervello diventa sempre più largo e superficiale e quasi sporgente. La larghezza di questo spazio finisce quasi ad occupare la base dell' emisfero (FOVILLE).

Per ragguagliare poi i maggiori gradi di estensione circolare dei ventricoli laterali allo sviluppo relativo delle diverse regioni cerebrali, basti considerare che il corno anteriore (1) corrisponde al lobo frontale, il posteriore (3) al lobo occipitale, l' inferiore (4) al temporale, il tratto superiore (2) al lobo parietale.

Fig. 199.

Laonde:

a) più sono inflessi sopra di sè medesimi i ventricoli laterali e le loro estremità vanno approssimandosi a completare un circolo; — oppure:

b) quanto più stretto ed affondato è lo spazio perforato, tanto più è sviluppato il cervello nella scala zoologica. E viceversa.

CAPO II.

MESENCEFALO.

TALAMI E QUADRIGEMINE.

§§ 24. Esperienze nostre, sui talami. — 25. Deduzioni dell'ufficio dei talami sulla vista. — 26. Sui moti. — 27. Esperienze sulle quadrigemine, e deduzioni. — 28. Anatomo-fisiologia comparata del mesencefalo. — 29. Considerazioni generali sul mesencefalo dei Vertebrati. — 30. Patologia del mesencefalo.

§ 24. — Nostre esperienze sui talami, relativamente alla loro influenza motrice.

Gli animali, su cui, con più precisi risultati sperimentali e con più acconcio maneggio operativo, possono esportarsi i *talami ottici,* a noi parvero le Cavie, o Porchetti d'India. È in questi Quadrupedi che noi istituimmo la massima parte degli assai numerosi nostri esperimenti sui talami ottici; non omettemmo però di operare anche su diverse altre specie di Mammiferi, come sui Conigli, sugli Agnelli, sui Capretti, sui Cani, sui Gatti.

Riguardo al mesencefalo dei Vertebrati Ovipari, abbiamo eseguito un numero anche maggiore di sperienze nei Pesci, nei Rettili, negli Uccelli. Ma queste esperienze verranno più in avanti (§ 28) riferite alloraquando tratteremo della anatomo-fisiologia comparata del mesencefalo.

Anzi tutto è necessario preavvertire, che, se havvi un argomento, nel quale, più che in qualunque altro mai, faccia d'uopo distinguere essenzialmente i fenomeni che derivano da esportazioni dell'organo nervoso (assenza di funzione) dallo stato suo di *irritazione,* certamente è pur questo di cui ora ci intratteniamo intorno agli usi dei talami ottici. Richiamiamo adunque vivamente fin d'ora l'attenzione dei nostri lettori sulla mentovata distinzione, tanto perchè essa serva

di essenziale e indefettibile stregua a valutare i fenomeni sperimentali che d'ora in poi veniamo per esporre intorno alla produzione dei movimenti, quanto perchè i nostri stessi colleghi non si dimentichino mai di questo filo d'Arianna nel laberinto dei multifarii effetti motori, quando intendessero accingersi alle esperienze. Anzi osiamo dire che la massima parte degli equivoci e delle dissidenze fisiologiche, dominanti ora sull'argomento dei centri motori nervosi, dipende dal non avere tenuto conto fondamentale distintivo fra i movimenti *irritativi* e fra i movimenti accompagnati da *paralisi* parziali.

Veniamo ai fatti.

Si ponno eseguire le sperienze sui talami ottici con diversi processi:

1. Mediante trapanazioni craniche attraverso alle ossa temporali (metodo di SCHIFF).

2. Esportando previamente uno o due emisferi cerebrali, sollevando e rovesciando il corpo calloso, onde mettere allo scoperto i talami ottici, e poscia esportarli (metodo di RENZI).

3. Scoprendo per di dietro gli emisferi, e passando sotto questi un ago lanceolato, col quale si incidono nel ventricolo laterale i talami.

Generalmente noi abbiamo prescelto questo terzo metodo: abbiamo talvolta adoperato anche il secondo metodo, di RENZI.

Per operare sulle quadrigemine ci siamo quasi sempre serviti del terzo metodo.

Per una escisione od anco per una incisione abbastanza larga, quantunque superficiale, del talamo ottico, il primo e costante effetto che se ne manifesta è la *cecità dell'occhio opposto*. Si può fare qualunque gesto, qualunque atto di intimidimento verso l'occhio opposto; ma l'animale non dà più segno di vedervi. E tampoco non ne ammicca più le palpebre, quando vi si passi avanti un corpo opaco; mentre questo ammiccamento con tal mezzo ottiensi sempre negli animali cui siasi tolto un lobo cerebrale (§§ 3 8).

Inoltre, allorchè l'animale corre intorno, esso urta sempre contro gli oggetti che si oppongano incontro per via all'occhio opposto, purchè si faccia in modo e si badi che l'animale non se ne avveda coll'occhio corrispondente veggente. Che se gli si chiuda questo occhio corrispondente, l'animale non vede più nulla, urta dappertutto ed in tutti gli ostacoli. Eppure, appena che intoppi in un ostacolo non veduto, si allarma e sbigottisce, imperocchè, fornito com'è ancora di cervello, possiede ancora le sue facoltà intellettive ed istin ive.

Se la lesione si arrechi ad ambidue i talami, l'animale ne di-

venta *cieco da ambidue gli occhi.* Si può fare qualunque gesto o movimento o minaccia avanti a lui, avanti a' suoi occhi aperti, purchè non gli si tocchino i peli o non si faccia fracasso; si può passare un corpo opaco avanti a' suoi occhi, intercettandogliene la luce, o si può passargli intorno un corpo luminoso fra le tenebre, senza che l'animale più per nulla affatto dia segno di accorgersi. La stessa cosa avviene se si impedisca la vista dell'occhio sano corrispondente alla lesione di un solo talamo. Intanto l'animale si è conservato intelligente e timido come prima, anzi è diventato più circospetto e spaventato dall'operazione fattagli e dallo stato di cecità in cui si trova. Il confronto riesce molto spiccato con un animale cui siasi invece tolto il cervello, lasciandogli i talami ottici, dopo passato il primo periodo sperimentale (§§ 3. 8). L'animale scervellato muove automaticamente il capo ed il corpo e le palpebre davanti agli oggetti diversi e non urta nei medesimi, quantunque non si sgomenti nè si allarmi nè fugga per questo, nè per qualsiasi fracasso. L'animale fornito di cervello, ma offeso nei talami, ha paura di tutto, ha intelligenza, ma non vede gli oggetti dall'occhio opposto alla lesione.

Se si eccettui la vista, *tutti* gli altri sensi sono *perfettamente* integri, e tutti e perfettamente si conservano malgrado qualsiasi offesa o disorganizzazione o demolizione dei talami ottici.

Altri fenomeni troppo importanti, oltre a quelli della *vista,* si manifestano per lesione dei talami ottici relativamente ai *movimenti* — e sono i noti effetti dei giri circolari dell'animale intorno all'asse verticale.

Per ben comprendere il meccanismo e la cagione di questi movimenti circolari (*mouvements de manège*), fa d'uopo in prima esaminare ben bene l'atteggiamento del corpo e delle gambe dell'animale operato nei talami, mentre esso se ne sta in riposo. — In allora, quando lo si guardi di facciata, e tanto meglio se eziandio lo si tenga sollevato in aria per il pelo o per la pelle del dorso, appare evidentemente che i suoi arti toracici presentano una *deviazione laterale,* cioè ambedue i detti arti rivolti verso al lato dell'operazione *A,* la gamba corrispondente *a* in stato di *abduzione,* e la opposta *b* in stato di *adduzione.*

Fig. 200.

Onde ottenere questi effetti, conviene che la sostanza del talamo ottico sia abbastanza *profondamente* disorganizzata e lesa, o che la incisione abbia interessato trasversalmente almeno per due terzi superiori lo

spessore del talamo ottico. Non conviene tuttavia approfondare maggiormente la lesione, imperocchè, ciò facendo, si offenderebbero i peduncoli cerebrali; e così ne verrebbero in iscena altri fenomeni che esamineremo più tardi.

Il suddescritto atteggiamento del Quadrupede, dopo la sezione di un talamo ottico, si appresenta e si può rilevare facilmente e costantemente, tuttavolta che l'animale sia in riposo. Che se poi desso si muove o voglia camminare, in allora fa un giro verso al lato opposto — un giro circolare abbastanza preciso, del diametro di circa un metro quando la lesione è giunta ai detti due terzi — od un giro di un diametro sempre più grande quanto più leggiera sia stata la lesione del nucleo del talamo. E l'animale ritorna sempre su di sè stesso in giri continuati, qualunque volta continui a muoversi. Sia che corra sia che cammini, i circuiti percorsi sono sempre invariabilmente quelli. Avvertasi però che qualche poco cadaun giro tiene verso al lato della concavità, sì che l'animale finisce a guadagnare qualche spostamento in fine di qualche giro ripetuto.

In questo momento in cui l'animale gira intorno circolarmente, si presenta tutta l'opportunità di verificare come esso non veda per nulla coll'occhio opposto gli oggetti frapponentisi alla sua corsa da quella parte. Siccome si può quasi con precisione designare sulla linea circolare *ab AB* da percorrersi il punto *O* dove corrisponderebbe ed arriverebbe l'occhio sinistro dell'animale, così infrapponendo colà a momento opportuno il nostro bastone, osserviamo che l'animale va ad urtarvi contro, e urtandovi si arretra davanti all'urto, e sospende i suoi giri con evidente espressione di voler esso stesso fermarsi.

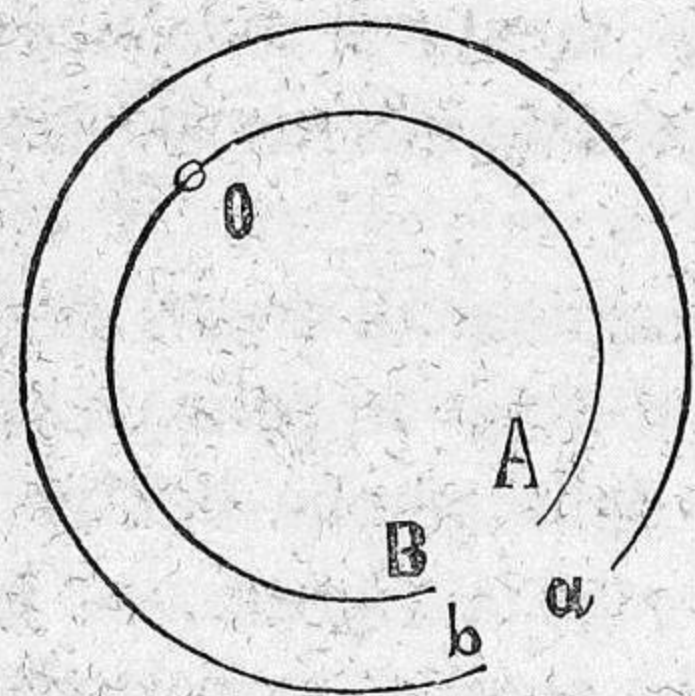



Fig. 201.

Ora vediamo perchè e come si fanno quei giri circolari. Si capisce molto facilmente che l'animale può lasciare di far quei movimenti, purchè stia quieto e voglia star quieto e lo si lasci quieto. Ma allorchè vuole muoversi, allora non può a meno di girare su quella precisa linea circolare. Ancor sempre però può cessare da quei movimenti, per sua propria volontà, a patto tuttavia che non si muova più. In somma a lui non resta altra maniera di locomozione, se non quella indeclinabile delle suddette linee concentriche circolari. La innervazione locomotiva è tutta ancora padroneggiata dalla volontà e dalla intelligenza e dagli istinti:

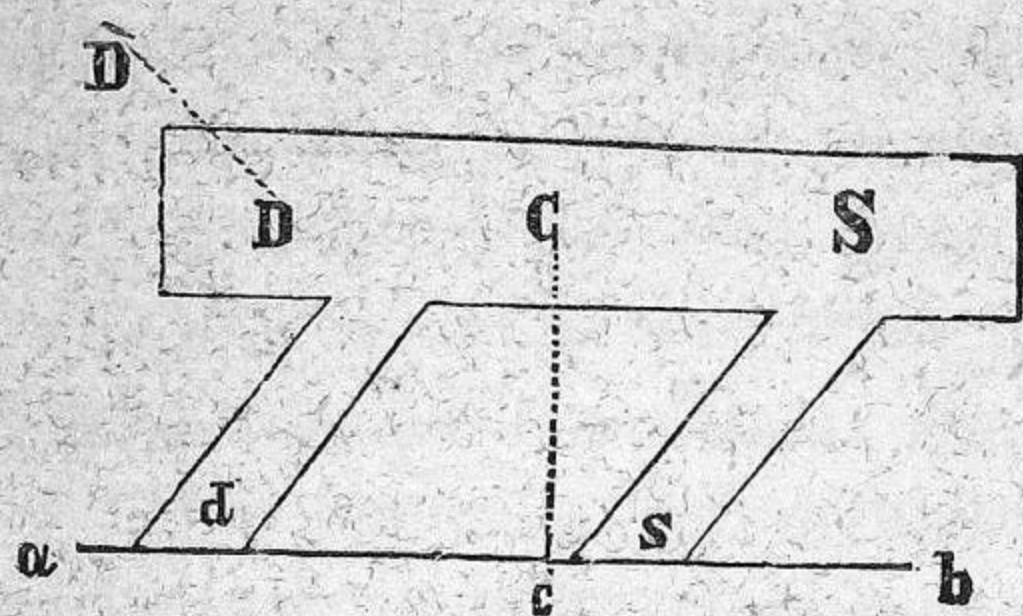
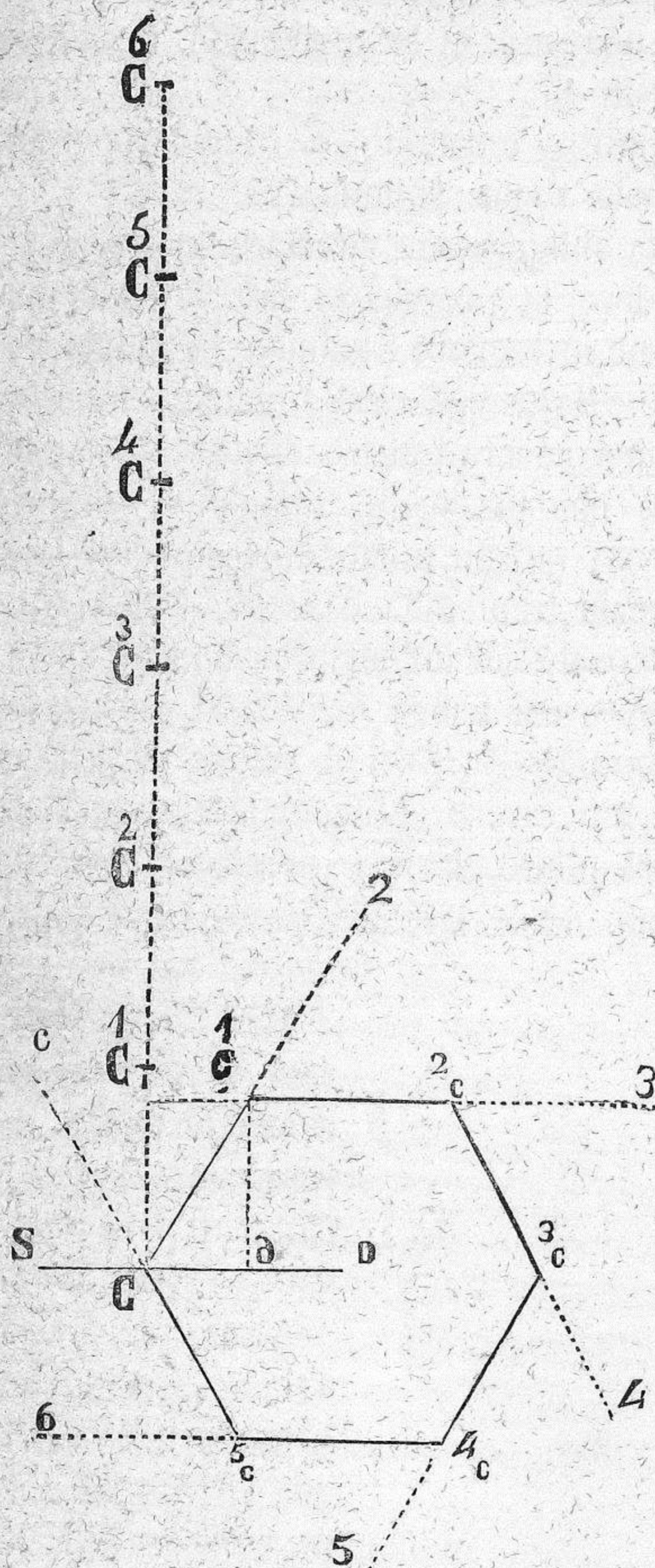



Fig. 202.

Fig. 203.

ma la meccanica muscolare della locomozione riesce materialmente scompaginata. E come risulti di necessità scompaginata, evidentemente appare dall' atteggiamento delle membra anteriori. Basta guardarlo di facciata per accorgersi che la deviazione dei due arti *Ss Dd* verso al lato corrispondente al talamo destro offeso *D'* obbligherà di necessità l'animale a volgersi in giro sul lato opposto sinistro *S,* per fare così ad ogni passo, il lato di un esagono.

Infatti ad ogni estensione degli arti posteriori, il Quadrupede viene spinto parallelamente allo innanzi; e andrebbe diritto se equabilmente dai due lati lo sostenessero i due arti toracici *Ss Dd.* Ma di questi, il sinistro opposto alla lesione *D'* dei talami sostiene meno il peso del corpo *SCD*, perchè appoggia sul suolo *s* più presso alla linea perpendicolare *Cc* del centro di gravità corporea *C;* mentre, al contrario, la gamba anteriore destra *Dd,* in stato di *abduzione,* non solamente sostiene su base più allargata *cd* il centro di gravità corporea *C,* ma quasi tende a farvelo trapiombare verso al lato opposto *b.* Laonde il corpo, o il centro *C* di gravità corporea, ad ogni spinta degli arti posteriori, dovrebbe naturalmente andar diritto da *C* in C' C^2 C^3 C^4 C^5 C^6.

Ma intanto il corpo si trova fra due altre forze *S D* laterali opposte ineguali, di cui prevale quella *D* che tende a far trapiombare l'animale sulla sinistra *S*. Pertanto esso resta obbligato a seguire la risultante *Cc'* del parallelogrammo delle due forze convergenti *C C'* e *Cd*. Ecco un passo che invece di condurre l'animale diritto da *C* in *C'*, in cambio lo volge lateralmente sul lato opposto in *c'*.

Ancora un secondo passo che da *c'* lo dovrebbe direttamente portare in 2, ma invece, come prima, lo devia in c^2 — poi un terzo passo, che da c^2, invece di portarlo in 3, lo spinge lateralmente in c^3 — e così di seguito, finchè, per una serie di lati poligonali, l'animale deve ritornarsi dond'era partito in *C*.

Ed il giro circolare è compito — e compito si rinnovella ancor sempre quantunque volte l'animale voglia camminare.

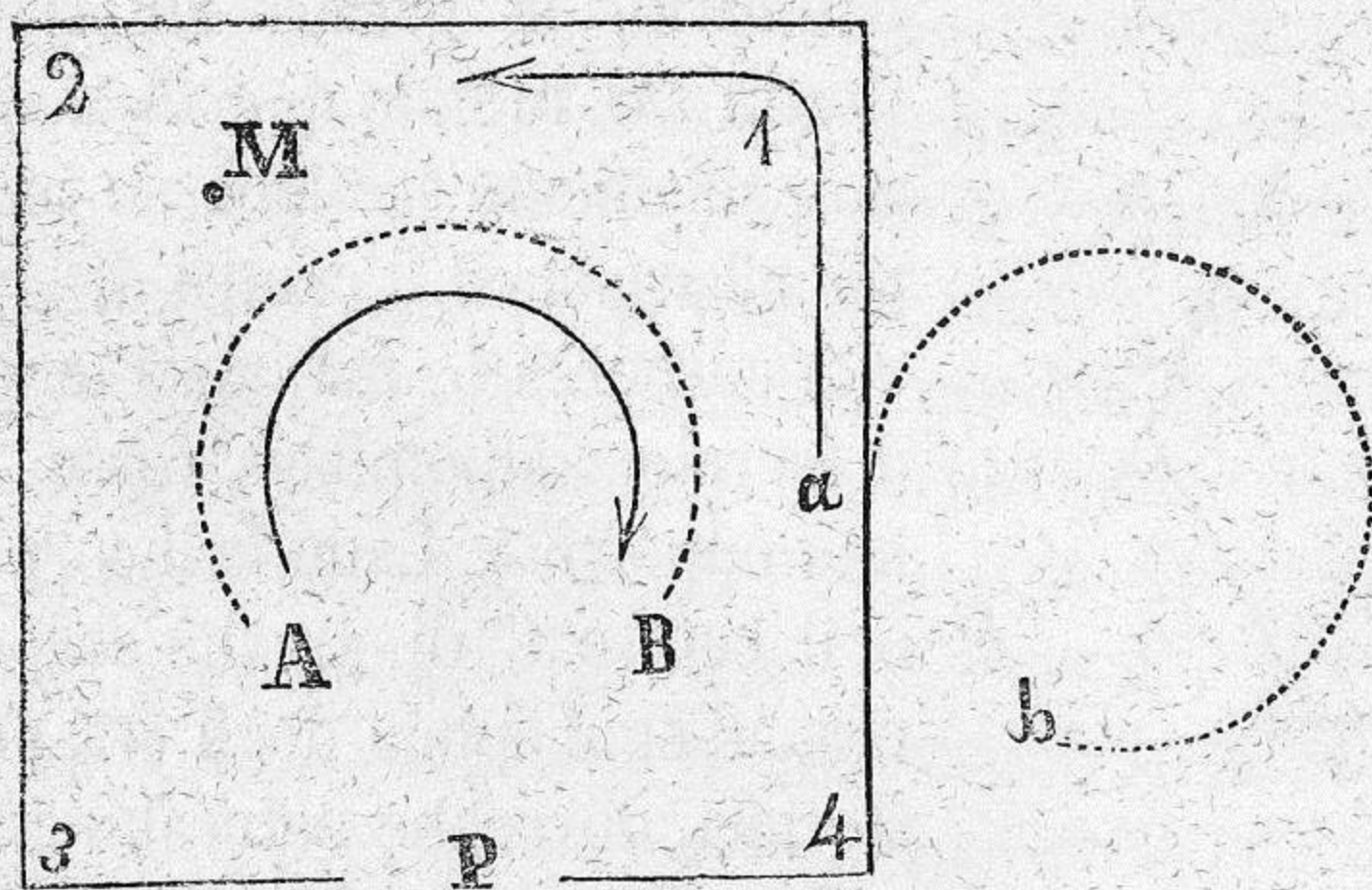
Si potrebbe impedire questa obliquazione circolare progressiva, a patto solamente di poter elidere la prevalenza laterale dell'una di queste forze — vale a dire col sorreggere l'animale lateralmente. E ciò veramente si può ottenere. Basta collocare l'animale fra due assicelle parallele; e desso cammina ancora lesto e diritto. Ma quello che è più bello da osservarsi è che lo stesso animale sa trovare da lui stesso, colla sua intelligenza questo modo di sostenersi lateralmente dalla parte *Ss*, dalla quale trapiomba e *sentesi* irreparabilmente trapiombare. Andate a trovare all'indomani nella loro stanza questi animali operati: li troverete col fianco rasente al muro, ma con quel fianco dal quale sogliono girare. Così li vedete percorrere tutti gli angoli della stanza senza più essere obbligati a fare quei giri circolari. Visitateli nel quarto, nel quinto giorno; e resterete sorpresi dal vedere come abbiano imparato ad ovviare alla necessità di questa meccanica muscolare rotatoria.

Essi hanno imparato a mettersi rasente le pareti del muro e ad appoggiarvi il lato inclinato, tantochè non vengono più trascinati a girare in *ab*, ostandovi la muraglia 4,1,2,3; ma ponno a lor beneplacito passar oltre diritti,

Fig. 204.

sempre rasente le quattro muraglie in 1, 2, 3, 4, *a,* e così via. Le Cavie che per esempio girano sulla destra *ab,* cercano di avere il muro a destra, e viceversa. Se portate loro da mangiare, ponendo l'erba in una parte distante, per esempio in *M,* intantochè l'animale trovasi in *A,* desso cerca prima il muro 4, 1, con quanto sforzo può, onde poi difilarsi regolarmente alla volta del cibo in *M,* sostenendosi bene col fianco destro contro il muro 4, 1, 2.

Ponete un'altra volta l'animale nel luogo *A,* e fate di repente entrare per la porta *P* un Cane. L'animale spaventato cerca di fuggire precipitosamente, ma è obbligato a fare il suo giro sulla destra in *A B,* e suo malgrado è trascinato di andar incontro al Cane, quantunque ben appaja che vorrebbe fuggirlo, evitarlo.

Ciò avviene sempre quando l'animale vuole o deve fare con violenza precipitata un movimento progressivo: ma se può aver agio, modo, e tempo, s'adopra tanto che riesce a guadagnare il muro col fianco incurvato, cosicchè questi animali (quando possono avere la fortuna di sopravivere all'operazione, — e sono però pochi che ne sopravivono alle conseguenze meningo-encefaliche ed emorragiche) sogliono trovarsi ordinariamente, come dicevamo, rasente il muro col fianco opposto al lato operato.

Cercate di pigliarli — essi fuggono snellamente, rapidamente, quasi fossero sani, lungo il muro 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, ecc.; e ben vi mostrano di adoperare nell'incesso tutti quattro gli arti nei loro movimenti di estensione e di flessione. Sta però sempre la attitudine di deviazione di ambedue gli arti anteriori verso al lato operato.

Riuscite a pigliare uno di questi animali, che sanno ben dirittamente fuggire rasente il muro. Collocatelo allora in *A,* in mezzo alla stanza: aizzatelo, impauritelo, fatelo correre. Esso vi farà ancora nè più nè meno i suoi movimenti circolari *A B,* collo stesso meccanismo come sopra descritto.

Avviene talora, specialmente nel primo e nel secondo giorno, che l'animale in una corsa circolare piuttosto rapida e brusca, trapiombi e cada sul lato opposto. Anche quando sta in piedi e quieto sul posto, per poco che si spinga al lato opposto *S* (intendiamo sempre *opposto* all'operazione encefalica), con tutta facilità vi cade sopra, pel motivo evidente che da quel lato il centro di gravità *C* resta meno sostenuto, cioè su più piccola base *sc.* (Vedi la fig. 202).

Invece è assolutamente difficile e assai più difficile che non prima dell'operazione, il far cadere l'animale sul lato *corrispondente D d*

(intendiamo sempre *corrispondente* all'operazione encefalica *D'*). Infatti dal detto lato *Dd* la base di sostegno *cd* del centro di gravità *C*, a motivo dell'arto in istato di *abduzione*, riesce molto più larga *cd*: d'altronde l'arto anteriore corrispondente *Dd*, in stato di *abduzione*, serve quasi di puntello al corpo contro agli sforzi tendenti a rovesciarlo in quel senso *Dd*.

Uno sperimento molto curioso e interessante è il seguente: ad una Cavia che gira sulla *sinistra* per la demolizione del talamo *destro*, demolire l'*altro* talamo *sinistro*. Pel momento l'animale si inchina e piega e cade anche sulla destra. Ma i moti circolari sogliono cessare. E, quel che più importa, non di rado riesce che l'animale *acquista l'attitudine a camminare diritto*. Basta che le conseguenze dell'operazione non sieno state troppo gravi, e basta che l'animale non si spinga a moti progressivi troppo precipitati e bruschi; e, a tali condizioni, si può riuscire a ristabilire la possibilità dell'incesso regolare. È bensì vero che per poco che sia ineguale il pavimento, e per poco che a destra od a manca si incontri per via un ostacolo, l'animale facilmente cade, e poscia molto difficilmente può riergersi. Insomma l'animale non sa più puntare di fianco, ma sa camminare in linea dritta, e per ciò fare adopera tutte quattro regolarmente le estremità coi loro movimenti di *estensione* e di *flessione*. E importa notare che allora cessa anche ogni *deviazione laterale* degli arti anteriori. Che se a questi animali apponiamo di fianco due assicelle parallele, essi ponno camminare dritto dritto e bene fra le stesse: ma quando arrivano al di là delle stesse, vedonsi tostamente vacillare sui fianchi, e quinci e quindi facilmente cadere. A loro mancano i movimenti laterali degli arti toracici.

Altri fenomeni degni di rimarco si presentano nei movimenti delle dita, dietro alle lesioni dei talami. Anche per queste osservazioni sperimentali prestansi abbastanza bene le Cavie, che hanno dita ben distinte e dotate di movimenti marcati e diversi. Ebbene! quando la lesione o il taglio trasverso del cotiledone sia abbastanza profondo, cioè almeno alla metà del suo spessore, le dita dell'*opposta* gamba anteriore vedonsi in stato di semiflessione; non ponno più estendersi tanto da poggiare col palmo sul suolo; non ponno più divaricarsi bene fra di loro. Alle volte perfino il carpo semiflesso trascinasi contro il suolo col suo bordo esterno, mentre l'arto stesso conservasi in stato di adduzione, e così trovasi quasi nascosto sotto il ventre.

La paralisi della mano e delle dita non si manifesta dal lato

corrispondente alla lesione — ma (come dicevamo) nell' estremità opposta anteriore.

I fenomeni, che finora abbiamo descritti, sono da attribuirsi ad alterazione ed ablazione dell' organo contrale nervoso — cioè ad *assenza* di funzione dei talami ottici.

Le cose cambiano quando il talamo ottico non sia demolito nè disorganizzato — ma solamente *irritato*. E tale stato *irritativo* di un talamo ottico può ottenersi con lesioni meccaniche di parti nervose *vicine,* oppure colla *puntura* semplice di un talamo ottico stesso.

Allora gli arti anteriori trovansi in uno stato di *contrattura verso al lato opposto,* e l' animale gira sul lato *corrispondente* alla lesione. La gamba anteriore corrispondente è in istato di forzata *adduzione,* la opposta è in stato di forzata *abduzione.*

Laonde le cose si invertono perfettamente da quello che sono per *assenza* di funzione. Conviene pure avvertire, che, nel semplice stato *irritativo,* non sogliono sì bene pronunciarsi i fenomeni di *cecità dell'occhio opposto,* anzi *talora mancano.*

Questo stato di cose, per *irritazione,* distinguesi dall' altro (di *assenza* di funzione, o di *paralisi*): 1.° perchè i movimenti giratorî si fanno con apparenze di spasmodia involontaria; 2.° perchè all' indomani o fra qualche giorno i fenomeni vanno mano mano diminuendo e poscia scompaiono; 3.° finalmente e principalmente, perchè le rotazioni si fanno sul *lato corrispondente* alla lesione.

Un apparato fenomenologico, eguale a quello or or descritto per la *semplice irritazione* del talamo ottico, cioè col *giro spasmodico* sul *lato corrispondente alla lesione* encefalica, ha luogo eziandio quando si offenda *solamente il bordo anteriore del talamo ottico* — cioè quando il cotiledone del talamo ottico non si offenda e non si comprometta abbastanza da sospenderne o paralizzarne la innervazione motrice ....

Potremmo venire tratti nell' equivoco di credere che il *terzo anteriore* del talamo ottico eserciti una azione motrice *antagonistica* a quella dei *due terzi posteriori.* Ma l'equivoco facilmente si dissipa, quando invece di ferire o di pungere (irritazione) il terzo anteriore del talamo, invece lo si *esporti* nettamente. In allora se ne riproducono fenomeni *in grado minore* sì, ma in *senso analogo* a quelli, che si manifestano per la lesione del resto del talamo.

Analoghi risultati ottenemmo, operando sui talami ottici dei Conigli, dei Cani, dei Gatti, degli Agnelli, dei Capretti.

Però in questi ultimi (Agnelli e Capretti) la altezza maggiore

delle gambe produce risultati più pronunciati, talchè gli animali non possono più eseguire un movimento di maneggio, ma invece si avvolgono su di sè stessi. Giova riferirne alcuni dettagli sperimentali.

Anzi tutto adoperare conviene questi animali in tenerissima età, a pochi giorni dopo la nascita — però che sappiano ben reggersi e ben camminare.

Ciò si rende necessario per aver a che fare con un cranio più sottile e per evitare fatali emorragie.

Si ponno usare due diversi processi sperimentali: 1.° trapanare il cranio nella regione laterale posteriore, evitando i seni longitudinale e trasversale: insinuare per detta via un tenotomo fra i lobi cerebrali posteriori al di sopra del tentorio, e penetrati nel ventricolo laterale, incidere dall' alto al basso e trasversalmente un talamo;

2.° trapanare il cranio nella regione laterale superiore, ma con assai larga corona per ottenerne una larga apertura del cranio: poi tagliare e rovesciare a lembi crociati la dura madre: escavare ed esportare dall'alto al basso la sostanza cerebrale fino a che si cada a perpendicolo sul talamo ottico e lo si scopre: esportare allora anche la sostanza del talamo ottico.

Quantunque in apparenza più disastroso e grave, tuttavia questo secondo processo è molto più netto e più scevro perfino di pericoli. Infatti la perdita della sostanza cerebrale non produce verun fenomeno appariscente; e fenomeni cospicui non si appalesano se non quando la lesione colpisce la sostanza cotiledonare del talamo. D'altronde la stessa emorragia è molto più leggiera e trova facile deflusso attraverso all'apertura; mentre, invece, passando col tenotomo fra i lobi cerebrali sino al talamo ottico, si va più a tentone e si tagliano facilmente le vene di Galeno ed i vasi coroidei, cagionando degli spandimenti emorragici interni con forte complicazione di risultati sperimentali.

Per nostra prova, noi ci siamo trovati più soddisfatti del secondo fra i due processi sperimentali sopra descritti. I fenomeni che se ne ottengono sono analoghi tanto negli Agnelli quanto nei Capretti. L'animale, tosto dietro alla mutilazione sofferta nel talamo ottico, cade sul lato opposto, vi giace per terra, nè sa rialzarsene abbenchè dimeni abbastanza energicamente le quattro gambe. Però da lì a mezz'ora circa, sollevandolo dal suolo e ajutandolo alquanto, può tenersi in piedi, tuttavia stentatamente. Ed allora lo si vede tenere deviati ambedue gli arti anteriori dalla banda del talamo operato. Anzi se per poco si spinga dal lato operato verso al lato opposto,

cade con tutta facilità. Non così se venga spinto dal lato non operato *S* verso al lato operato *D;* nel qual caso la gamba anteriore *Dd* corrispondente, in atto di abduzione punta contro il suolo *d* resistendo abbastanza bene contro la spinta (fig. 202).

Che se poi il Quadrupede a lunghe gambe, per esempio un Capretto al quale sia leso il talamo sinistro *A,* si provi a camminare, esso non riesce a togliersi di posto, e non fa che girare sul perno dell'arto anteriore opposto *Dd,* e va colla massima facilità a cadere da esso lato opposto *D.* Siccome poi in questi tentativi di camminare, esso mette avanti la gamba destra e poi la sinistra, mostrando d' esercitarne ancor bene tutti i movimenti di estensione e di flessione; e siccome in questi movimenti d' incesso la gamba sinistra *Ss* portasi all'avanti, mentre la destra *Dd* rimane intanto attratta allo indentro, così avviene ordinariamente che l' una gamba si incrocicchii con l' altra per guisa che se si guarda di facciata l'animale, si osserva che la gamba sinistra anteriore *Ss,* corrispondente al lato del talamo offeso *A,* passando avanti all' altra gamba anteriore opposta destra *Dd* la quale si trova e si mantiene in istato di marcata adduzione, e forma quasi il pernio dei giri dell' animale, va ad incrociarsi colla medesima.

Fig. 205.

Questo fenomeno dell' incrocicchiarsi delle gambe anteriori, nei tentativi d' incesso, dopo la demolizione di un talamo ottico, non si verifica se non nei Quadrupedi *a membra assai lunghe,* siccome sono gli Agnelli ed i Capretti — non nelle Cavie, nè nei Gatti, nè nei Conigli. Manifestasi talvolta anche nei Cani a lunghe gambe, siccome ne vedremo avanti qualche sperienza più dettagliata.

§ 25. — Deduzioni intorno alla influenza dei Talami ottici sulla vista.

Le nostre esperienze sui talami ottici dei Mammiferi ci autorizzano a riassumerne i seguenti risultati:

1.° La lesione degli strati superiori di un talamo, risparmiando il tratto ottico ed il peduncolo cerebrale, produce *cecità dell' occhio opposto e nessun fenomeno di movimento.*

2.° Se la suddetta lesione è *molto limitata,* se ne ha ambliopia cioè *diminuzione* della vista nell' occhio opposto, ma non cecità.

3.° Se la lesione suddetta è *ambilaterale,* l'amaurosi è su tutti *due* gli occhi.

I nostri risultati sperimentali sono stati e sono così evidenti e costanti e positivi per dimostrarci gli effetti amaurotici sull'occhio opposto in conseguenza delle offese ai talami ottici, che noi non sappiamo in qual modo accettare od interpretare le seguenti dichiarazioni di uno che asserisce di aver praticate analoghe ricerche sperimentali sui talami ottici. — «I talami ottici (scrive Longet, e tanti e »tanti ripeterono bonariamente in coro codeste asserzioni di Longet) »non hanno guari sulla visione quella influenza che potrebbe sup»porsene al nome che vantano» (pag. 226).

Noi mettiamo in vedetta la buona fede del pubblico scientifico contro le facili asserzioni di Longet; e non temiamo di farlo dal momento che egli non s'astenne perfino di giocar la buona fede de' suoi lettori falsificando di pianta le parole autentiche di Galeno e di Flourens. Preveniamo dunque la corriva semplicità di certi scrittori e plagiarii e lettori di stare all'erta e diffidenti contro le narrazioni sperimentali di Longet, tanto relativamente all'attuale argomento della *influenza dei talami ottici sulla visione,* quanto anche su parecchie altre vertenze fisiologiche.

Se, nell'attuale proposito, si dovesse calcolare il peso delle autorità e delle testimonianze sperimentali, certamente Rolando e Magendie e Panizza potrebbero ad oltranza bastarci contro le asserzioni di Longet. Imperocchè Panizza e Magendie e Rolando hanno osservato e testimoniato eglino stessi la *cecità dell'occhio opposto per offesa ai talami ottici.*

E fra i moderni sperimentatori ci valgano le risultanze di Renzi, il cui lavoro a noi sembra un repertorio di *fatti* assai sinceri e preziosi, abbenchè noi non possiamo dividere tutte le *opinioni* dell'Autore.

Riferiamo tostamente alcuni risultati di Renzi:

«Anatomici, Patologi e Fisiologi, tutti concordano nel ritenere che »i talami ottici siano centri originarî dei nervi ottici, e perciò centri »per la percezione visiva. Così, tra gli altri, il Rolando, in molti luo»ghi del suo Saggio, sia per dati anatomici, sia per fatti fisiologici, »sostiene francamente la influenza visiva dei talami ottici. E l'illustre »Panizza [1] scrive: In taluni (Conigli e specialmente Cani), tagliata »la parte anteriore del talamo ottico, restò cieco l'occhio opposto,

[1] «Osservazioni sul nervo ottico.» Milano 1855, pag. 9.

» senzachè l'animale patisse alcun danno. Ed il Prof. Lussana (*Mo-
» nografia delle vertigini,* ecc.), senza fermarmi sulla lunga discussione
» che egli consacra a questo argomento di fisiologia nevrologica, rife-
» risce parecchie sperienze sue proprie, eseguite sopra Porchetti d'In-
» dia, dalle quali ne conchiude che l'offesa di un talamo ottico pro-
» duce l'acciecamento dell'occhio opposto, e che succede la completa
» cecità per la lesione di ambedue i talami ottici. Se non che Lon-
» get, forse il solo dissente da questo parere» (pag. 56).

E più oltre, riassumendo le deduzioni delle numerose esperienze che egli ha fatte e dettagliatamente riferite da pagina 57 alla pagina 69, Renzi dichiara quanto segue: — «L'esistenza delle lame ottiche
» al di sopra dei talami ottici io credo averla sufficientemente dimo-
» strata colle esperienze da me all'uopo praticate e negli Uccelli e nei
» Mammiferi, i quali diventano ciechi dall'uno o da ambedue gli oc-
» chi, secondo che si esporta la superficie dell'uno o di ambedue i
» talami ottici» (pag. 77).

Ed anco, senza il suggello delle ricerche sperimentali, poteva già di per sè stessa l'Anatomia umana e la comparata positivarci la funzione ottica dei talami ottici, dal momento che Galeno (*De usu partium,* XVI, 3), Rolando (pag. 80, 82, 83, 84, 145), Foville (pag. 258, 259, 415, 417), Gratiolet e Leuret (pag. 150, 151 ecc.) e Cruveilhier e Sappey e Santorini ed Eustachio e Varolio e Vinslow e Morgagni ecc. ci hanno si palmarmente dimostrata la ampla derivazione delle fibre ottiche dallo strato superficiale dei talami — com'è facilissimo a constatarsi.

Se ne dimandi il voto indiretto, di controprova, anche alla Anatomia anormale. Panizza (*Osservazioni sul nervo ottico.* Milano 1855) ha dimostrato che la demolizione di un occhio genera l'atrofia non solamente delle quadrigemine, ma anche ed egualmente del talamo ottico del lato opposto. E ciò non avviene soltanto sperimentalmente negli animali, ma si è verificato eziandio nell'Uomo, come lo dimostra la Osservazione di quel bambino cieco, esaminato da Wrolick che vi trovò *une atrophie des nerfs optiques, des couches optiques et des tubercules quadrijumeaux* (*Mémoires d'Anatomie et de Physiologie.* Amsterdam 1822).

Per ultimo, la stessa Organogenesi ci mette in evidenza l'origine diretta ed intima del nervo ottico dal talamo ottico, siccome apparve dalle sopra riferite nostre ricerche organogenetiche, e come d'altronde concordemente dichiarano ed osservarono gli Autori occupatisi di tale argomento. Anzi, all'uopo, giova citare il testo di un Autore, tanto

più volentieri in quanto che se ne volle servire lo stesso Longet, per fargli dire una cosa assai diversa. La testimonianza non avrà così sospetto di predilezione per noi, nella attuale vertenza.

«Notomizzando il cervello d'un Feto umano nella seconda metà »del terzo mese, scoprii i nervi ottici e giunsi a seguirli *fin nel-* »*l'interno dei tubercoli quadrigemelli, altrettanto che alla superficie* »*dei talami ottici*. Ripetei numerose volte la medesima osservazione »nei Feti di quattro e cinque mesi: fino a quell'epoca non esistono »ancora i corpi genicolati esterni.»

Così Tiedemann (pag. 458) — e noi perfettamente con lui. Longet riferisce esso pure testualmente questo risultato, e se ne fa forte per combattere l'opinione di Eustachi, di Varolio, di Haller, di Blainville, di Cruveilhier e d'altri, i quali ammettono la *derivazione del nervo ottico dalla lama o dallo strato midollare dei talami.* Peccato che Longet siasi dimenticato che nel testo di Tiedemann sta precisamente dichiarato che il nervo ottico trae la sua origine embriogenetica non solamente dai corpi quadrigemini, ma *ainsi que de la surface des couches optiques,* fuori dalla ingerenza degli stessi corpi genicolati esterni, anzi molto prima della loro comparsa!.. Questo fatto parlante di Organogenesia impone di credere che lo strato superficiale dei talami ottici costituisce anatomicamente il centro visivo non meno degli stessi quadrigemini, e non autorizzava per nulla affatto Longet a cavarne quella sua massima che l'*action des couches optiques sur le sens de la vue est nulle ou du moins peu manifeste* (pag. 500).

Ma su che cosa mai si è egli basato Longet per volerci dar ad intendere, contro tutte le testimonianze anatomiche e organo-genetiche e sperimentali, che i *talami ottici non hanno veruna azione sulla vista?...* Ha egli forse mutilato un talamo ottico e poi ha egli constatato che l'animale ci vedeva ancora dall'occhio opposto?.. No! tutt'altro.

«Io (scrive Longet) ho disorganizzato su Mammiferi ed Uccelli, i »talami ottici; e s'ebbe ancora persistenza della impressionabilità vi- »suale d'una viva luce: di più, la stimolazione diretta dei talami ot- »tici non ha mai determinato oscillazioni nell'iride. Al contrario, ram- »mentisi che le si fanno nascere a volontà irritando i tubercoli qua- »drigemini: e sopratutto che s'abolisce la vista coll'abolirsi delle con- »trazioni iridali, quando si disorganizzano queste eminenze. I tuber- »coli quadrigemini, noi l'abbiamo fatto già osservare, meritano dun- »que essi il nome di *talami ottici* piuttosto che gli stessi *talami ot-* »*tici*» (pag. 500).

Il testo qui riferito di LONGET trovasi ripetuto e copiato in molti libri e testi di Fisiologia (BÉRAUD, BÉCLARD, TOMMASI, BONUCCI, VULPIAN), quasi contenesse l'ultima parola definitiva, onde mettere affatto fuori di combattimento qualsiasi influenza dei talami ottici sulla vista.

Eppur tuttavia, nel surriferito testo di LONGET, nè sempre conformi al vero sono gli asseriti *fatti* sperimentali, nè conformi alla logica sono le deduzioni che se ne vollero cavare dall'Autore e da altri.

Propriamente, LONGET dichiara che i talami ottici non hanno influenza sulla *vista,* perchè la loro disorganizzazione non produce nè oscillazioni nè paralisi nei *movimenti della pupilla.*

Anzitutto non è vero che la disorganizzazione od anco una semplice offesa dei talami ottici non producano veruna alterazione ai movimenti iridali.

E su questa vertenza, affinchè le nostre obbiezioni contro LONGET non sembrino inspirate dalla poca fede che noi confessiamo di avere nei di lui lavori, ci serviremo delle risultanze sperimentali di un Autore, sul quale al certo non potrà cadere dubbio di poca deferenza verso a LONGET, dal momento che codesto Autore da noi invocato in testimonio ha dedicato ossequiosamente al nome stesso di LONGET i suoi preziosissimi lavori. Intendiamo dire di RENZI, del quale appunto qui, pel nostro proposito, riferiamo testualmente alcune risultanze sperimentali.

«Queste esperienze ci porgono i seguenti fatti:

»1. Una ferita della estremità anteriore di un talamo ottico pro»duce immediatamente qualche dilatazione nella pupilla dell'occhio »opposto, dilatazione che presto scompare (esp. 35.).

»2. Una lesione del terzo anteriore interno di ambedue i talami »ottici è seguita dalla dilatazione di ambedue le pupille, dilatazione »alcun che più sensibile e durevole che non nel caso precedente »(esp. 36.).

»3. Ancor più sensibile e durevole si è la dilatazione delle pu»pille ed il torpore delle iridi, quando la offesa dei talami si spinga »un po' più all'indietro, senza però intaccare il tratto ottico (esp. 37. »e 38.).

»4. In ognuno dei sopra indicati casi la contrattilità dell'iride »alla luce persiste» (pag. 59, 60).

E più oltre: — «Da queste tre esperienze emergono i seguen»ti fatti:

»1. Una ferita parziale di un talamo ottico nella sua parte po-»steriore cagiona una considerevole dilatazione della pupilla dell'oc-»chio opposto e conseguentemente una considerevole diminuzione della »contrattilità dell'iride. Questi effetti sono durevoli ed assai più pa-»lesi di quando si sia operato sulla metà anterior-interna del talamo »stesso. Ma l'iride resta ancora un po' contrattile (esp. 39. 41.).

»2. L'ablazione totale della metà posterior-esterna della super-»ficie di un talamo ottico induce enorme dilatazione della pupilla del-»l'occhio opposto ed immobilità assoluta dell'iride (esp. 40. pag. 62).

» Laonde se si vuole aver riguardo anche solo alla influenza dei »talami sui moti dell'iride, bisogna conchiudere, contrariamente al-»l'opinione di Longet, che *i talami ottici nei Mammiferi costitui-»scono due centri percettivi delle sensazioni della vista; che questa »loro funzione avviene in senso crociato; e che ad essa sono desti-»nati gli strati superficiali, particolarmente i posteriori esterni dei »talami stessi.*

»Ma a sostegno di questa tesi io debbo annunciare altri fatti »ben più positivi degli antecedenti» (pag. 64).

E qui riferisce, dopo i moltissimi altri, quattro nuovi esperimenti dai quali conclude: — «Noi avremo in questi fatti più che basti per »stabilire che *i talami ottici sono centri, in via crociata, per la per-»cezione delle impressioni fatte sulle estremità retiniche dei nervi ot-»tici*» (pag. 68).

Analogamente a quanto Renzi osservava, a noi pure apparve che, quando si ledono i talami ottici, d'ordinario, e massime sui primi momenti, avviene una qualche modificazione nelle iridi — specialmente nell'iride dell'occhio opposto, la quale se ne *dilata.* Ma poi questa *midriasi,* la quale non è però costante, va dissipandosi nei giorni successivi. Le due iridi, ambedue, riacquistano la loro *mobilità:* eppur tuttavia l'animale *più non vede* dall'occhio opposto alla demolizione del talamo ottico. La vista è perduta, ma non sono paralizzate le iridi.

E che per questo?... Dovremo forse concluderne che le fibre ottiche derivanti dalle lame ottiche dei talami ottici non servano alla vista? Non vi hanno forse nell'Uomo amaurosi con persistente contrattilità pupillare? Non vi hanno midriasi ed immobilità pupillari con permanente visione? Non basta forse la eccitazione di una sola retina, anzi di sola parte di una sola retina, a provocare la contrazione di ambedue le iridi? O non forse le fibre dello stesso nervo quinto non servono squisitamente, esse stesse, a provocare le con-

trazioni dell'iride? Non sono forse propriamente le fibre cigliari e congiuntivali del quinto (Castorani), che provocano le più tormentose fotofobie e le più forti miosi? O quando mai la *meccanica* irritazione di un nervo *specifico,* siccom'è l'ottico, può essere cagione di movimenti? Che vale dunque il dire, come fa Longet, che la stimolazione diretta dei talami ottici non ha mai determinato delle oscillazioni nell'iride?...

Se si volesse ragionare alla maniera di Longet, i lobi ottici cesserebbero di essere centro visivo, perchè la loro demolizione non arreca la immobilità delle iridi, e, al rovescio, il nervo quinto diventerebbe un nervo ottico specifico, perchè la sua stimolazione o la sua recisione producono marcatissimi fenomeni di oscillazioni e di contratture e di immobilità iridali.

Ma nelle dichiarazioni di Longet non havvi solamente errore di logica — havvi eziandio errore di fatti. Imperocchè non è vero che la disorganizzazione dei talami ottici non modifichi la facoltà visiva e non determini generalmente delle oscillazioni o delle paralisi iridali, quantunque non permanenti.

Coloro, che, come Longet e Vulpian, negarono ai talami ottici la influenza diretta sulla visione, dovevano, per non incontrare tosto in un potente assurdo anatomico, negare la intima derivazione dei nervi ottici dallo strato fibroso superficiale dei talami. E non ci dobbiamo meravigliare della loro inevitabile franchezza.

«Ora io (dice Vulpian) devo francamente dire ch'io non credo »guari a questa disposizione dell'origine del nervo ottico. Ripetute »volte e colla più grande attenzione, io cercai di seguire le fibre »originali del nervo ottico nei Mammiferi, nel Cane, nel Gatto, nella »Pecora, dove Gratiolet ritrovò le fibre irradiantisi dalla fascia ot»tica, però assai ridotte, ed in parecchi Ruminanti, nel Coniglio fra »gli altri: ma giammai io non vidi alcun che di simile. Io vidi sem»pre le fascie ottiche accollarsi ai talami ottici, senza contrarre la »menoma relazione diretta con essi; poi allargarsi, espandersi per »disperdersi nella sostanza grigia dei tubercoli quadrigemini, e più »esclusivamente negli anteriori. Ed or passiamo tosto a vedere come »lo sperimento confermi questi risultati» (pag. 564).

È un peccato che Vulpian sia stato obbligato dalla sua prevenzione a chiudere gli occhi davanti ad un fatto anatomico che tutti quanti i Zoonomi ed Anatomici e noi stessi abbiamo constatato, e che puossi quando che sia constatare colla massima facilità ed evidenza. Chè anzi noi aggiungiamo riguardo ai Mammiferi la nostra testimo-

nianza anatomica di riconferma a quanto Gratiolet ha riconosciuto intorno alla *principale e più importante* derivazione delle fibre ottiche dalla lama ottica dei talami: — «Si concedono (egli dice) alle ra- »dici pei nervi ottici due sorgenti principali, le une provenienti dai »tubercoli quadrigemini anteriori, le altre dalla scorza bianca dei ta- »lami ottici. Questa seconda radice, nei Mammiferi, è *la più impor- »tante,* e può essere considerata come il prolungamento diretto delle »fascie ottiche.»

D'altronde, in una cosa di fatto come questa, noi non possiamo che invitare chi vuol credere a Vulpian ed a Longet, ma non a tutto il resto del mondo — noi non possiamo (ripetiamo) che invitarli a guardare una volta da sè stessi coi proprii occhi. Ci avessero almeno il Vulpian ed il Longet offerto un solo disegno di queste loro eccezionali osservazioni anatomiche, alla maniera che tutti gli altri Autori avvalorarono le loro dichiarazioni coi disegni dal vero!

A sostegno però della propria opinione Vulpian allega un fatto anatomico verissimo — vale a dire che i nervi ottici (come ce lo dimostrò Gall) traggono origine dalle quadrigemine nei Mammiferi e dai lobi ottici degli Ovipari. Ma sì, benissimo! E chi mai vuole o pensa mai a negare che anche le quadrigemine ed i lobi ottici sieno centro delle fibre ottiche?... Certissimamente: le fibre ottiche hanno per loro centro specifico visivo la lama dei talami ottici e le quadrigemine, ossia (negli Ovipari) la lama dei lobi ottici.

Vulpian fa appello anche ai casi patologici, onde escludere ogni influenza dei talami ottici sulla visione. Ben sia: accettiamo il guanto.

La proposta è giustissima: noi non siamo gente dalle mezze misure, nè dalle eccezioni, nè dalle transazioni, quando si tratta di una verità nelle scienze naturali. La verità deve essere sempre quella ovunque la si cerchi. — Parli lo stesso Vulpian.

«Ora (egli dice), le Osservazioni anatomo-patologiche, che possono »spargere luce sull'argomento in discorso, non mancano. Sventurata- »mente i fatti di lesioni profonde ed estese dei talami ottici per rammol- »limento od emorragia sono lungi dall'essere rari, e così troppo di »sovente si ha l'occasione di vedere quale influenza queste lesioni »hanno sulla vista. Ebbene! qui ancora io posso parlare della mia »esperienza personale, appoggiandola d'altronde con quella di un »gran numero di Osservazioni raccolte da diversi Autori, e stabilire »che nella grande maggioranza dei casi la vista non è guari turbata »in un modo apprezzabile» (pag. 568).

Quantunque l'Autore non ci abbia riferite le Osservazioni pato-

logiche da lui fatte (ciò che ci sarebbe stato carissimo), noi gli vogliamo credere sulla parola. Ma siamo nel diritto e nel dovere di domandargli: Nei vostri casi era leso il *cotiledone grigio interno,* oppure lo strato *bianco midollare ottico superficiale* dei talami?... Questa spiegazione è troppo importante, anzi è fondamentale nel nostro quesito: imperocchè alterazione ottica non può prodursi da alterazione del cotiledone (centro meramente di innervazione motrice), ma sì bene ed esclusivamente per alterazione della lama ottica dei talami. E appunto i casi osservati da VULPIAN, ove ei ci dichiara non esservi stata offesa alla vista, sarebbero stati preziosissimi nella nostra vertenza, e noi li invochiamo caldamente dall'Autore, perchè ci servano di illustrazione sull'argomento.

Se non che, consentanei al principio suddetto di accettare la discussione della verità in tutti i suoi lati, or vogliamo noi pure alla nosta volta esaurire la vertenza patologica delle alterazioni dei talami ottici in rapporto alla visione. E da un lavoro, che è parto d'uno dei più illustri Anatomo-fisiologi, e che tratta espressamente delle *origini del nervo ottico,* ricaviamo due casi interressanti di apoplessia emorragica di un talamo ottico, ove coi fenomeni paralitici eravi appunto nè più nè meno che la *cecità dell'occhio opposto* (PANIZZA, *Osservazioni sul nervo ottico.* Milano 1855, pag. 11). E qui in avanti (§ 30) noi riferiremo una lunga serie di Osservazioni anatomo-patologiche, ove le lesioni morbose dei talami ottici ebbero per sintomo ordinario la *cecità opposta.*

Rispettando sempre la fondamentale distinzione anatomica-fisiologica fra la *scorza bianca ottica* ed il *nucleo* dei talami, e tenendo volentieri e doverosamente calcolo delle risultanze patologiche, noi siam d'avviso che la amaurosi debba propriamente offrirsi come un sintomo comune delle malattie dei talami in genere. E in vero SERRES ne venne perfino condotto dai fatti patologici a sostenere che nelle apoplessie la vista si perde solamente allorquando la emorragia risiede nei talami ottici a livello della commessura.

Ma noi vogliamo avvalorarci delle stesse confessioni degli avversarii, cioè di LONGET e di VULPIAN. — «Nell'Uomo (confessa LONGET) in molte osservazioni di spandimenti sanguigni, che avevano » sede nei talami ottici, potè esservi dilatazione ed immobilità della » pupilla, perdita della vista» (pag. 500).

Or come combinare la frequenza sintomatica della amaurosi e della midriasi nelle malattie dei talami ottici, quando questi organi sieno, come pretendono VULPIAN e LONGET, stranieri alla visione...?

Ecco come se ne scusa Vulpian:

«Negli alcuni (?) casi, dove si è trovata la visione fortemente »diminuita dal lato opposto del talamo ottico alterato, è permesso »di supporre per conseguenza che una complicazione qualunque sia »sfuggita all' osservatore» (pag. 568).

Longet se la cava in altra maniera: «perchè i nervi ottici, collocati »sotto ai talami ottici, erano stati essi stessi compressi» (pag. 500).

La scappatoja di Vulpian è molto infelice: perchè mai si permette egli a sè stesso di supporre una complicazione di cui aveva rilevata la non-esistenza? Noi non ci sbrigheremmo sì facilmente a tal modo dai fatti che ci dessero torto.

L' altra evasiva di Longet è non meno infelice: i nervi ottici sono ad una troppo discreta distanza dai talami ottici per poter risentire una tal compressione che ne intercetti l' officio: v' hanno di mezzo fra la base del cranio e fra i cotiledoni dei talami i peduncoli cerebrali: poi sulla base del cranio accanto ai nervi ottici camminano anche gli altri nervi oculari motori e sensitivi, i quali non avrebbero potuto sottrarsi ad una eguale compressione.

Fra la piccola schiera di coloro, che negano la influenza dei talami ottici sulla vista, ci fa meraviglia di vedere anche uno sperimentatore qual è Schiff.

Però noi domandiamo volontieri alle stesse di lui risultanze sperimentali, a che serva la scorza bianca superficiale dei talami ottici (o la lama ottica). Gli animali operati all' uopo sono Cavie. La loro lama ottica distesa sui talami è dello spessore di un millimetro. Ora ecco ciò che ne ottenne lo stesso Schiff: — «Tagliato orizzontalmente »il primo strato superiore del talamo stesso, per circa mezzo milli- »metro, non si è prodotto alcun segno di paralisi: lo stesso, ta- »gliando un secondo strato della medesima estensione. Tagliando »però un terzo strato, si è veduto che l' animale così operato non »camminava più normalmente.» Gli fu dunque mestieri approfondarsi più di un millimetro, cioè al di là della lama ottica, per ottenere qualche fenomeno di movimento dalla lesione dei talami ottici. E se questa scorza bianca dello spessore di un millimetro (lama ottica) non serve per nulla alla innervazione motrice, a qual altro officio è dessa destinata?.. Se Schiff avesse un momento esaminate le condizioni visive dell' occhio opposto alla lesione nelle Cavie da esso lui operate, lo assicuriamo che avrebbe egli stesso veduto quello che noi e Rolando e Magendie e Panizza e Renzi abbiamo costantemente verificato, cioè la cecità.

Noi concludiamo che la lama ottica, tanto che copre i nuclei dei talami quanto che forma le quadrigemine, costituisce il *centro nervoso delle sensazioni ottiche.* E così riconfermiamo quanto sopra (§§ 3. 8) abbiam detto, trovarsi fuori dal cervello i *centri nervosi delle sensazioni.*

Non così altri Fisiologi — pei quali il cervello, come organo centrale unico di una potenza unica ed indivisibile psichica, doveva essere la sede delle stesse *sensazioni.* Naturalmente i principali campioni di tale dottrina erano gli Psichiatri e gli inspirati dalle massime della Metafisica. Laonde non è da maravigliarsi se in quel paese, ove, anche al dì d'oggi, LOTZE, FICHTE e WAGNER quistionano sulla natura dualistica o anti-dualistica dell'essere psichico — non è da maravigliarsi (dicevamo) che là, in Germania, si ponga come fatto incontrovertibile che le fibre *sensitive* debbano rassegnarsi direttamente al cervello. E non solamente le fibre *ottiche,* ma perfin quelle della sensibilità generale. E siccome dagli apparecchi esterni verso il cervello non resterebbe altra via anatomica di passaggio fuorchè quella che *attraversa i talami ottici,* così, colla più imperturbabile franchezza, fu asserito e ritenuto che essi talami ottici debbano contenere la *continuazione di tutte le fibre sensitive,* e debbano di necessità dare fenomeni *di lesa sensibilità,* per le proprie alterazioni tanto patologiche quanto sperimentali.

Non occorre dire come noi non abbiamo mai constatato verun fenomeno di *lesa sensibilità* per le offese sperimentali o per le demolizioni dei talami ottici. Una eguale risultanza sembra emergere dalle costanti negative degli sperimentatori su tale proposito. Se questo avviene per le sperimentali lesioni, ragion vuole che egualmente debba verificarsi nelle alterazioni patologiche. Noi non siamo di quelli che si acconcino alla possibilità delle contraddizioni o delle eccezioni fra la Fisiologia sperimentale e fra la Patologia. Noi riteniamo che la verità deve essere sempre e dovunque eguale a sè stessa. Per noi un fatto *eccezionale* è un allarme indeclinabile contro la falsità del principio. Per noi le *contraddizioni* stanno nei libri, non nei fatti. Davanti ad un solo fatto, sperimentale o patologico, noi revocheremmo tostamente in dubbio le teorie professate da noi o da altri: saremmo ben lontani dalle condiscendenze scientifiche delle seguenti parole: « In qualunque modo non si può rivocare in dub»bio (!!) che nei talami ottici e striati trapassano fibre sensitive (??) » e motrici. Ma una tale *contraddizione* l'abbiamo già denotata in altri » centri nervosi e la ritroveremo pure negli emisferi. » (TOMMASI, *Istituzioni di Fisiologia,* pag. 860).

Una tale *contraddizione* noi non l'abbiamo punto denotata negli emisferi cerebrali, donde escludemmo tanto la esistenza di fibre *sensitive,* quanto la produzione delle *sensazioni.* Ed una tale *contraddizione* noi non la incontriamo nemmeno nei *talami ottici,* dai quali pure escludiamo tanto il passaggio e l'arrivo di fibre *sensitive-tattili,* quanto una qualsiasi influenza sul *tatto.* Naturalmente, per noi, la distruzione di un peduncolo cerebrale non deve produrre veruna *alterazione del tatto.* Tale appunto fu il caso osservato da Frierichs, di un tumore che aveva compresso e distrutto il peduncolo *sinistro* del cervello con sintomi di *paralisi destra, senza alcuna alterazione del senso del tatto.* Davanti a questo fatto noi avremmo seriamente dubitato di una dottrina, che fa sede centrale del *tatto* i talami ottici. Ma Frierichs si accontenta di soggiungere quanto segue: — « Siccome i talami ottici, per gli esperimenti fisiologici (??) » e per le osservazioni patologiche, si sono mostrati importantissimi » al moto ed al *senso* (??), e nel nostro caso *non vi fu alterazione » del senso del tatto,* bisogna ammettere che porzione considerevole » delle fibre del midollo spinale pervenga ai talami senza passare » per i peduncoli del cervello. » (*Wiener med. Wochen Schrift,* 1856).

Dopo questo, non crediamo intrattenerci a confutare la dottrina di Todd e Carpenter, che i talami ottici sieno *les foyers principaux de la sensibilité.*

Chiudiamo la vertenza del *sensorium commune* colle seguenti assennate considerazioni di Medici-filosofi.

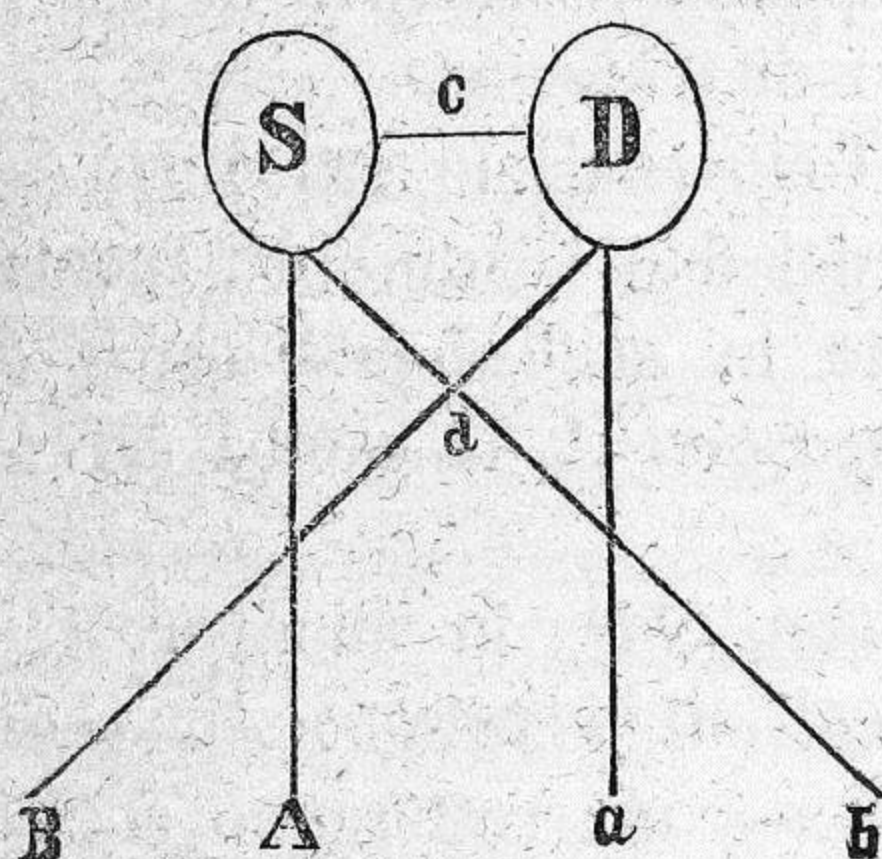
« Quando gli Anatomici ed i Fisiologi andarono in traccia del » *sensorio comune* nel cervello, ebbero torto senza dubbio, e spinsero » troppo oltre questa idea; essi non si accorsero che un centro ana» tomico aveva sempre delle *parti.* » (Bérard e Montégre).

« Non può esistere nel cervello un punto matematico, nè pure » un punto fisico ove si riuniscano tutti gli organi o tutti i nervi, » o verso al quale si irradiino tutte le funzioni cerebrali: dunque » coloro che considerano come assolutamente indispensabile un sif» fatto centro, si attaccano ad una chimera. Dacchè tanti miei avver» sarii, che studiano l'Anatomia e la Fisiologia nei gabinetti dei Me» tafisici, non possono capacitarsi dell' *unità dell' Io* colla *pluralità* degli » organi cerebrali, e che per tal motivo s' ostinano a rigettare una » tale pluralità, io voglio sottomettere alla loro perspicacia le seguenti » riflessioni: Avendo un attacco di gotta, io provo una sensazione » dolorosa nelle articolazioni; nello stesso tempo io posso avere un » gran male di testa, dei tormenti intestinali, delle malattie di ven-

» tricolo, ecc. ecc., quindi in una volta delle sensazioni disaggrade-
» voli svariatissime per sede e per natura... Come accomodate voi
» la vostra unità dell'*Io* con queste sensazioni sì diverse, sì opposte,
» tuttavia simultanee? » (Gall).

E per ultimo rammentiamo il perentorio apotegma di Ippocrate: *Ego autem dico: si unum esset homo, nunquam doleret: nesciret enim* ubi *doleret*, unum *existens*.

§ 26. — Deduzioni sulla innervazione motrice dei talami ottici.

Onde facilmente spiegare e comprendere l'officio dei talami ottici nella innervazione loro sui *movimenti laterali* delle membra toraciche, ci giovi la esemplificazione dei *movimenti laterali dei due occhi.*

Qualunque volta noi vogliamo rivolgere a destra *Ab* lo sguardo, cioè i due occhi *BA* e *ab,* noi mettiamo in gioco una innervazione associata *S,* la quale tiri e giri in adduzione *SA* il sinistro occhio *BA,* ed in abduzione *Sb* il destro occhio *ab.*

Viceversa, quando vogliamo rivolgere ambedue gli occhi a sinistra *aB,* nel qual caso adoperiamo la innervazione motrice associata *BDa.*

Fig. 206.

Devono anatomicamente esistere due gruppi cellulari nervosi *S* e *D* encefalici, onde si associino, e si producano i movimenti di *adduzione di un occhio e di abduzione dell'altro occhio.*

Se venga fatto di ledere uno di questi due centri nervosi, *S* o *D,* succede che l'occhio *corrispondente* trovasi in istato di *abduzione* — e l'occhio *opposto* in istato di *adduzione.*

Invece, alloraquando venga *irritato* uno dei suddetti centri nervosi *S* e *D,* succede che l'occhio *corrispondente* si mette in *adduzione,* l'*opposto* in *abduzione.*

Che se ambedue i suddetti centri nervosi, *S* e *D,* vengano lesi e paralizzati, in allora non si manifesterà più lo strabismo laterale, ma rimarranno paralizzati tutti i movimenti laterali di adduzione e di abduzione per ambedue gli occhi: ambedue gli occhi rimarranno immobili e paralitici sul loro asse verticale, ma saranno ancora af-

fatto mobili sugli assi longitudinale (moti obliqui) e trasversale (moti di flessione e di estensione, ossia di abbassamento e di elevazione).

Un egual gioco di innervazione motrice ha luogo nei talami ottici dei Quadrupedi pei movimenti laterali degli arti anteriori. In ogni modo noi preghiamo per intanto i nostri lettori a tenersi presente questa esemplificazione — salvo a dettagliarla e dimostrarne la verità applicata.

Ogni talamo sia ancora analogamente il centro di innervazione della *adduzione corrispondente A, a,* e della *abduzione opposta B, b.*

Ciò supposto, di necessaria conseguenza avverrà che, leso per esempio il talamo ottico *sinistro S,* rimarrà paralizzata la *adduzione A* della gamba anteriore *corrispondente A B,* e rimarrà paralizzata la *abduzione b* della gamba anteriore *opposta ab* — e così la gamba *corrispondente A B* rimarrà in preda ai soli muscoli *abduttori B,* cioè in istato di *abduzione,* e la gamba *opposta ab* rimarrà in preda ai soli muscoli *adduttori a,* cioè in istato di *adduzione.*

Viceversa quando si offenda invece l'altro talamo ottico *D.*

Al contrario, se venga *irritato* uno dei due talami, per esempio il sinistro *S,* in allora verranno tirate in *abduzione spastica b* la gamba *opposta ab,* ed in *adduzione spastica A* la gamba *corrispondente A B.*

Che se verranno lesi *ambedue i talami S D,* in allora resteranno *paralizzati tutti i movimenti laterali di adduzione Aa e di abduzione Bb* delle due gambe anteriori — ma resteranno ancor sempre possibili tutti gli altri movimenti di *estensione* e di *flessione* delle suddette membra.

Prestabilito così questo, ch'era necessario, modo di ben intendersi nello studio fisiologico dei talami ottici, per quanto si riferisce alla loro innervazione motrice, chiamiamo davanti a noi le risultanze sperimentali. Queste ci si presentano sotto due aspetti, e sono:

1. la attitudine delle membra anteriori, nella *stazione* dell'animale,

2. la risultante del suo movimento nell'incesso.

Riguardo all'atteggiamento nella *stazione,* abbiamo:

1. l'arto anteriore *corrispondente,* che si mette in istato di *abduzione,* e che non può essere portato dall'animale in istato di *adduzione* (paralisi dei movimenti di adduzione);

2. l'arto anteriore *opposto,* che si mette in istato di *adduzione,* e che non può essere portato dall'animale in istato di *abduzione* (paralisi dei movimenti di abduzione);

3. le dita dell' arto anteriore opposto non sono più appoggiate nè distese contro il suolo per mezzo della loro superficie plantare, ma resta rivolto contro di esso il bordo esterno del carpo.

Laonde la lesione di un talamo *AD'*

1. paralizza i muscoli *adduttori* dell' arto anteriore *corrispondente*

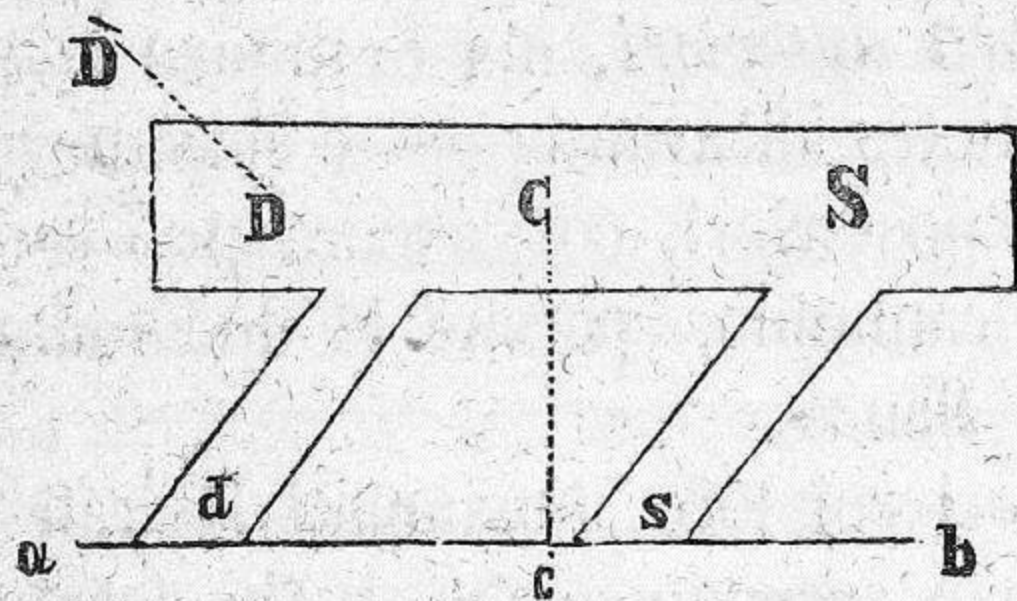



Fig. 207.

Fig. 208.

Dd, il quale, rimanendo in balía esclusiva dei non antagonizzati muscoli *abduttori,* sta proteso allo infuori e deviato all' esterno *a;*

2. paralizza i muscoli *abduttori* dell' arto anteriore *opposto Ss,* il quale *b* rimanendo in balía esclusiva dei non antagonizzati muscoli *adduttori,* viene tirato sotto il ventre dell' animale. Questo membro non vale più a sostenere a sufficienza il centro di gravità *C* del corpo; l' animale con tutta facilità cade su quel fianco *Ss;*

3. paralizza più o meno i movimenti delle dita e della mano opposta *b,* cosicchè l' animale non può ben puntare nè distendere le dita e il palmo contro il pavimento.

Laonde i talami, coi loro nuclei, sono centri encefalici di innervazione associata dei movimenti laterali degli arti anteriori e dei movimenti delle dita opposte. Cadaun nucleo dei talami serve alla associata innervazione dei movimenti di adduzione del membro anteriore corrispondente, di abduzione del membro anteriore opposto, dei movimenti delle dita e della mano dell' arto anteriore opposto. Ed un Quadrupede, cui sia demolito un talamo ottico, tiene ambedue gli arti anteriori deviati verso al lato della mutilazione encefalica, non che paralizzate le dita opposte.

Dati questi fatti anatomo-fisiologici, apparrà che cosa debba avvenire nella meccanica motrice di un Quadrupede, cui sia abolita la innervazione di un talamo ottico, allorch' esso voglia mettere in azione i proprii apparecchi locomotori. Il corpo spinto all' avanti, non è sostenuto sì bene lateralmente dal lato opposto, ma viene deviato verso

il lato opposto, e ad ogni passo fa una deviazione opposta, si che la linea diretta progressiva cambiasi in una curva che torna circolarmente in sè stessa.

Un Quadrupede, cui sia offeso un talamo, porta *tutte due le membra anteriori deviate verso il talamo offeso,* e gira sul lato opposto.

Un Quadrupede, cui siano offesi *ambedue* i talami, *non muove più lateralmente le sue membra anteriori,* ma le muove ancora dall'avanti all'indietro e dall'indietro all'avanti; — e siccome possiede ancora i movimenti degli arti posteriori, così ancora può camminare diritto, ma è debole nel suo cammino, perchè le due membra anteriori nol sostengono più di fianco.

Infatti le membra anteriori coi loro movimenti laterali servono piuttosto a sostenere il corpo e servono anche a far volgere l'animale da un lato o dall'altro — ma servono ben meno a spingere l'animale in avanti. La impulsione d'avanzamento è dovuta specialmente alla estensione delle membra posteriori.

Rendiamo omaggio a Schiff di aver egli pel primo segnalata la vera e particolare influenza dei talami ottici sui movimenti laterali degli arti anteriori e sulle dita. E col rendergli questo omaggio, noi gli tributiamo anche la riconferma delle nostre assai numerose ricerche sperimentali, per ammettere con lui che i talami ottici sono il centro dei movimenti laterali degli arti anteriori e delle dita — ma con lui non possiamo ammettere nè che i talami ottici sieno il centro di innervazione dei *movimenti laterali della colonna vertebrale,* nè che *in cadaun talamo abbianvi due centri antagonistici sui movimenti laterali degli arti,* nè che i talami ottici sieno *estranei alla sensazione visiva mercè la loro scorza bianca ottica.*

Non ripeteremo qui le accurate e note sue risultanze sperimentali, dimostranti la innervazione di un talamo ottico sulla adduzione corrispondente e sulla abduzione opposta.

Ma bello è il riportarne le ricerche sugli Scojattoli e sulle Cavie allo scopo di constatare nei talami la localizzazione innervatrice delle dita. — «I movimenti (scrive Schiff), che nei Mammiferi sono »dipendenti dal talamo ottico, non si riferiscono tutti al movimento »laterale delle estremità anteriori. Vi è nei talami il centro di un »altro complesso di movimenti, quello cioè delle dita. Nei Cani e »nei Conigli è difficile apprezzare una paralisi cerebrale delle dita. »Ho presi dei Porcellini d'India, nei quali i movimenti delle dita »sono evidenti, ed ho in essi scoperto il talamo ottico dopo aver

»verificato che il movimento delle dita si compieva regolarmente. »Tagliato quindi orizzontalmente il primo strato superiore del talamo »stesso, per circa un mezzo millimetro, non si è prodotto alcun »segno di paralisi: lo stesso, tagliando un secondo strato della me-»desima estensione. Tagliando però un terzo strato, si è veduto che »l'animale così operato non camminava più normalmente, poichè »invece di posare la mano sopra un piano dal lato della faccia pal-»marc, la posava spesso dal lato di quella dorsale, e dopo di aver »fatto parecchi passi in questo modo, le dita si raddrizzavano per »piegarsi di nuovo dopo poco tempo. Pareva indifferente all'animale »di posare sul suolo la parte dorsale o la parte palmare delle dita. »Al primo aspetto pareva che esistesse la paralisi dei muscoli esten-»sori e la contrazione dei muscoli flessori, come si vede spesso in »certi uomini paralitici, per esempio nella paralisi saturnina. Ma non »essendo continua questa flessione ed essendo molto facile il movi-»mento passivo delle dita, divenne chiaro che una tale paralisi, con »contrazione dei muscoli antagonisti, non esisteva nel caso nostro. »Il Porcellino d'India non offre più una viva resistenza al piegar »delle dita, mentre la offre quando si esamina nello stato normale.»

«Abbiamo tentato di verificare questo fenomeno anche negli »Scojattoli: ma questi dopo scoperto il cervello, e prima della le-»sione del talamo ottico, non volevano più prendere colle dita un »oggetto, sicchè non si poteva vedere la differenza dopo una lesione »del talamo medesimo. Ma messi sopra un bastone, si tenevano an-»cora bene, aggrappandovisi colle dita senza però fare un passo. »Dopo una lesione superficiale dei due talami ottici, lesione pro-»dotta per tagli orizzontali, come è descritta nella operazione sui »Porcellini d'India, gli Scojattoli, benchè si mantenessero ancora in »equilibrio sul suolo, non si aggrappavano più ad un bastone e si »lasciavano cadere. Pare dunque che anche qui esistesse una lesione »dei movimenti delle dita» (pag. 383, 384).

Conveniamo collo Schiff anche sul fatto sperimentale, qui sopra espresso, che lo *strato superficiale* dei talami ottici non esercita veruna influenza sui *movimenti*. Ed anzi già ne prendemmo atto a sostegno indiretto che questa corteccia ottica, la quale è straniera alla innervazione motrice, sia invece in rapporto colle sensazioni visive.

Il fatto della deviazione laterale della colonna vertebrale si verifica di rado nelle lesioni sperimentali dei talami: anzi si produce solamente allorquando la lesione arrivi a compromettere i fascicoli

longitudinali dello strato superiore dei peduncoli cerebrali che deriva dai processi cerebellari anteriori. Di tale vertenza ci occuperemo più tardi. Noi dunque non accediamo a Schiff nel localizzare nei talami ottici anche la innervazione dei *movimenti laterali della colonna vertebrale*. Per adesso ci accontentiamo di dichiarare che nelle nostre esperienze si è solo eccezionalmente presentato il fenomeno della deviazione laterale della colonna per le lesioni ai talami. Ed altrettanto, anche nelle numerose esperienze, che ce ne vengono dettagliatamente narrate da Renzi, noi non ritroviamo giammai l'incurvarsi della colonna vertebrale tra i fenomeni che seguono alle demolizioni dei talami ottici, e solo vediamo avvenire *al momento della lesione* una tale momentanea contrattura, (poi non ricomparire più) nelle esperienze 49. e 50., ove è da notarsi che era stato levato il talamo ottico fino a delibare i fascicoli sottostanti alle quadrigemine. E tali eventi e tali circostanze ci sono adunque di novella controprova, che l'incurvarsi della colonna vertebrale per lesione dei talami è un fenomeno complicante eccezionale transitorio, dipendente dalla accidentale compromissione ed irritazione di altre vicine parti. E queste ben vedremo a suo tempo quali veramente sieno.

Non così la deviazione degli arti anteriori, la quale è un fenomeno costante e permanente delle lesioni dei talami.

Sul quale proposito, giova qui indicare come allo stesso Renzi, quantunque egli non ne facesse conto nè bada, non isfuggì implicitamente il fenomeno della deviazione degli arti anteriori verso al talamo operato. Ne leggiamo la netta descrizione a pag. 70: — « il » lato destro non era dunque completamente paralizzato, ma semi» paralizzato: e questa *parziale paralisi destra* era poi assai mani» festa nell' *arto anteriore destro,* giacchè il Coniglio non sapeva ben » reggere sopra di questo arto (*destro*) — essendo stato levato il ta» lamo ottico *sinistro,* — il quale d'altronde rimaneva per ordinario » abbandonato *al di sotto del centro e spesso incrociato col sinistro.* »

Che la lesione dei talami ottici producesse fenomeni paralitici alle membra, e che quindi ne fossero *centri nervosi di movimenti,* questa la era cosa più o meno riconosciuta da quasi tutti gli sperimentatori. Ma *quale* fosse veramente una tale innervazione motrice e su quali arti e su quali movimenti, questa la era cosa del tutto contestata e incerta. Chè anzi generalmente si amava riconoscere in cadaun talamo ottico una innervazione motrice sulle opposte membra, tatnochè la lesione del suddetto organo encefalico dovesse accagio-

nare una forma di *emiplegia opposta.* Basta aprire qualsiasi libro di Fisiologia per accorgersi di tale connivenza e prevalenza d'opinione.

Eppure la cosa nei Mammiferi, cioè propriamente sugli animali assoggettati a tali serie di ricerche, era in fatto ben diversa!

A disingannare i credenti in siffatta ipotesi, noi richiamiamo ancora l'attenzione sul risultato curioso che si ottiene col tagliare anche il secondo talamo ottico dopo aver tagliato il primo. Naturalmente, se fosse vero che alla lesione di un talamo ottico succede una forma *emiplegica* delle membra del lato opposto, per necessaria conseguenza la lesione di ambedue i talami deve duplicare questa emiplegia, cioè cagionarla sulle membra di ambedue i lati e quindi rendere assolutamente impotente ad ogni camminare l'animale operato.

Tale risultato lo enunciò bensì il LONGET [1] — e noi di lui non ci stupiamo.

Ma il fatto ha luogo in guisa ben diversa. In vero, col tagliare *un* talamo avviene il *giro sul lato opposto:* e poi, tagliando anche l'*altro* talamo, *cessa il giro,* e l'incesso ridiviene possibile in linea diritta.

Importa sancire questo risultato con qualche altrui testimonianza positiva e rispettabile. Interroghiamone gli sperimenti di RENZI (esperienza 50. pag. 73): — «Ad un Porchetto d'India levai, oltre »il cervello, del *sinistro* talamo ottico *una parte* anteriore interna e »*tutto il destro*... Si mise a *girare sulla sinistra,* cadendo talvolta »sopra di questo lato. Le pupille si dilatarono grandemente, più però »la *sinistra* della *destra.* — Levai *la massima parte del talamo ot-* »*tico sinistro*... Poi si riebbe... E spesse volte *si metteva a cor-* »*rere velocemente anche in linea retta,* ma più frequentemente in giro »sul lato manco... Ne' suoi moti di traslocazione poi aveva ancora »una tendenza a girare sulla sinistra, ma *camminava anche in linea* »*retta: dondolava,* e, non sapendosi ben reggere sugli arti, tosto »cadeva o sul petto o sopra di un lato e qui rimaneva — fu ancora »constatata la persistenza delle sensazioni tattili ed auditive.»

Questo esperimento è veramente prezioso. Imperocchè la perdita *prevalente* del talamo *destro* produceva la maggiore tendenza a cadere sul lato *sinistro,* ed a *girare a sinistra* — ma la contemporanea lesione anche del talamo opposto rendeva possibile il cammi-

[1] «Se poi si distruggono i due talami ottici, si vede che l'animale cade so- »pra di un lato. LONGET dice che dopo tale lesione è impossibile la locomozione.» (SCHIFF, *Lezioni sperimentali* ecc. pag. 380).

nare talvolta in linea *dritta*. Erano tolti d'ambi i lati quasi intieramente i *movimenti laterali degli arti anteriori:* laonde l'animale *dondolava, e non sapendo ben reggersi sugli arti, tosto cadeva o sul petto o sopra di un lato, e qui rimaneva*. Intanto conservava tutti i movimenti di *flessione* e di *estensione* degli arti, perchè *sapeva ancora camminare* e *spesse volte si metteva a correre velocemente anche in linea retta.*

Ora interroghiamo le risultanze sperimentali di SCHIFF.

«Se dopo la distruzione dei due talami ottici gli comprimiamo per »esempio la coda, l'animale cerca fuggire alla pressione, e spinge il »corpo colle estremità posteriori. Le estremità anteriori vogliono par»tecipare al movimento; ma, essendo deviate lateralmente, non tro»vano più l'appoggio necessario, l'animale cade. Se dunque ciò di»pende dalla deviazione o dalla incertezza dei movimenti laterali di »cui sono distrutti i due centri, l'animale in certe date condizioni »deve poter camminare. Ed in fatti, ponendo fra due lunghe tavole »di legno situate lateralmente un Coniglio, cui siano stati profonda»mente lesi i due talami ottici, l'animale può camminare benissimo »finchè non viene in uno spazio libero, nel quale per la mancanza »del sostegno laterale, cade sul suolo. Caduto, cerca di alzarsi e di »sostenersi sulle estremità, ma invano.

»È dunque evidente che in questi animali manca qualche cosa »nel movimento, ma non tutto il movimento, poichè già sappiamo »che quello si mantiene nelle estremità posteriori ed anche nelle an»teriori, a condizione della esistenza di sostegni laterali. Se ogni »movimento laterale volontario manca nelle estremità anteriori, l'ani»male può fare qualche passo, ma alla fine cade colle estremità an»teriori, e resta in equilibrio colle posteriori. Difatti le due estremità »anteriori sono divenute come due bastoni, che si muovono ancora »anteriormente e posteriormente, ma che non possono più appog»giare l'animale nel momento, in cui il suo centro di gravità si spo»sta da un lato e dall'altro» (pag. 381, 382).

E noi pure abbiamo riconfermato i medesimi eventi. Un Mammifero, cui sieno pure tagliati *ambedue* i talami, muove ancora tutte quattro le zampe, per avanti e per indietro, quantunque non possa più muovere lateralmente le anteriori. Che se però l'animale viene un po' sostenuto pel pelo della schiena, o se viene appoggiato di fianco fra due assicelle, od anco talvolta semplicemente se trovasi sopra un suolo ben piano ed eguale, in allora esso animale può ancora camminare e progredire diritto. È bensì vero che, dopo la de-

molizione di ambedue i talami ottici, i Quadrupedi sogliono cadere e giacere sopra di un lato, indistintamente sull' uno o sull' altro. E come no, se propriamente hanno perduto ogni movimento di abduzione dei due arti anteriori, mediante i quali appunto potevano puntellarsi e sorreggersi nel loro stare e nel loro incedere?.. Ma si osservi pure quel Quadrupede così accasciato per terra: e bensì si conoscerà che desso dibatte egualmente bene con atti di estensione e di flessione tutti quattro gli arti, come se volesse camminare — tuttavia indarno! Ed anzi non può più tampoco rialzarsi dal suolo, imperocchè per ciò fare dovrebbe puntellarsi di fianco mediante i movimenti di abduzione e di adduzione degli arti anteriori — movimenti che in lui sono completamente paralizzati, e *solamente essi movimenti laterali sono paralizzati.*

Importa considerare che dopo il taglio di un talamo ottico non si manifesta paralisi più all' un membro anteriore che all' altro; solamente alcuni ordini di movimenti sono compromessi o nell' uno o nell' altro — il grado di paralisi è eguale in ambedue, in ambedue circoscritto ad alcuno dei movimenti laterali — in ambedue poi sono conservati i movimenti di flessione e di estensione. La sola differenza fra l' uno e l' altro sta in ciò, che offresi paralizzato l' ordine dei movimenti di adduzione nell' uno, e invece l' ordine dei movimenti di abduzione nell' altro. Laonde potrebbe dirsi colpito di limitata paralisi tanto l' uno quanto l' altro degli arti anteriori, trattandosi sempre (ben s' intende) degli animali Quadrupedi, non dell'Uomo, nel quale le braccia non sono destinate al camminare.

Questi fatti di parziali paralisi, che succedono ad ambedue gli arti anteriori dietro la lesione di *un* talamo ottico, ci fanno presupporre che vi abbia una *parziale decussazione* delle fibre motrici, le quali provengono dai detti organi per distribuirsi ai muscoli addut-tori ed abduttori delle estremità anteriori — e, più specificamente, una *decussazione delle fibre abduttrici.*

Le fibre dei talami *si decussano parzialmente* nei Quadrupedi — vale a dire che: Le fibre destinate ai movimenti di *abduzione* di un arto anteriore e quelle pei movimenti delle dita provengono dal talamo *opposto.* Invece *non si decussano,* ma derivano dal talamo *corrispondente* le fibre destinate ai movimenti *di adduzione* degli arti anteriori.

Il luogo di detta *parziale decussazione* delle fibre motrici dei talami ottici trovasi, secondo Schiff, nella lamina perforata posteriore, ove sarebbero state anatomicamente riconosciute da Werne-Kink e Willbrand. A prima giunta potrebbe credersi che la sud-

detta *decussazione* fra i due talami ottici venga rappresentata dalla *commessura molle* o dalla *commessura posteriore.* Ma fin d'ora ci preme di prevenire l'attenzione dei nostri lettori, che le *commessure* sono anatomicamente e fisiologicamente una cosa ben diversa dalle *decussazioni.*

Propriamente le *commessure* (alle quali appartengono il corpo calloso pel cervello, la commessura anteriore per gli striati, la commessura molle per le lame ottiche dei talami, la commessura posteriore pei cotiledoni dei talami, la commessura di saldatura mediana per le quadrigemine e per le lame ottiche dei lobi ottici) — le *commessure* (dicevamo) non sono che fibre trasversali passanti da un organo simmetrico all'altro organo similare opposto, e mettenti in comunanza di azione e di solidarietà e di soccorso reciproco le attività dell'uno e dell'altro organo. La loro intercettazione sospende questa cooperazione succursale reciproca di azione; ma non sospende le funzioni nè dell'uno nè dell'altro dei due organi analoghi: invece li lascia funzionare per conto proprio, senza diretto sussidio reciproco di maggiore attività dell'uno quando si stanca l'attività dell'altro. Può aversene qualche infievolimento di azione, specialmente nella durata e nella continuazione, ma non può aversene abolizione.

Invece le *decussazioni* costituiscono il vero passaggio delle fibre di un organo nervoso centrale verso alle rispettive dipendenze degli apparecchi esterni motori o sensitivi del lato *opposto:* e la intercisione delle fibre *decussate,* sulla linea mediana, abolisce integralmente l'azione e la influenza dell'organo centrale nervoso sulle parti opposte da lui dipendenti — produce le rispettive paralisi di moto o di senso nel lato opposto.

Laonde, per conoscere se esista, e dove, la *decussazione* delle fibre di un organo centrale nervoso motore o sensitivo, convien tagliare sulla linea mediana del mielencefalo. Ed allorquando, e colà dove per detto taglio mediano si ottiene il fenomeno analogo a quello che si verifica per la demolizione dell'organo stesso, ivi ed allora può dirsi di averne constatata la *decussazione.* Per tale modo si verifica che i fenomeni analoghi a quelli della distruzione di ambedue i talami ottici (paralisi dei movimenti *laterali* degli arti anteriori) si ottengono allorquando con una lama ben tagliente diretta dall'avanti all'indietro si arriva a *dividere il pavimento del terzo ventricolo.* Ed ecco in che maniera accurata lo Schiff sarebbe felicemente riuscito a constatare sperimentalmente il luogo di siffatta *decussazione* delle fibre motrici del talami ottici.

«Questa decussazione di fibre avevamo supposto che avvenisse »nella commessura molle; ma dopo il taglio della medesima eseguito »in molti Conigli, non abbiamo trovato alcun fenomeno rassomigliante »alla lesione dei talami ottici o dei peduncoli cerebrali. Abbiamo al»lora cercato questa decussazione nella parte bianca che riunisce i »due talami ottici verso la base del cervello. Cominciando un taglio »in avanti, presso i due corpi striati, e continuandolo fino alla so»stanza perforata anteriore, non abbiamo visto alcuna lesione del mo»vimento: ma quando abbiamo incisa la sostanza perforata anteriore »stessa, gli animali cadevano e mostravano i fenomeni come dopo »un taglio dei talami ottici. In alcuni Conigli, dopo il taglio della so»stanza perforata, abbiamo estirpato il talamo ottico, e non abbiamo »veduto alcuno effetto ulteriore. Si conclude adunque, che in que»sto punto, cioè nella sostanza perforata, avviene la decussazione »delle fibre suddette. Cercando qualche cosa in proposito nelle varie »descrizioni del cervello che gli Autori hanno date, abbiamo trovato »che Werne-Kink ha scoperte queste fibre decussate. Il di lui mae»stro Willbrand figlio ha resa nota questa scoperta. Questa parte »perciò contiene probabilmente la decussazione di tutte le fibre dei »talami ottici che vanno verso il midollo allungato, e che si riferi»scono al movimento delle estremità anteriori» (pag. 382).

Codeste risultanze sperimentali di Schiff sono molto preziose per definire la anatomo-fisiologia del mesencefalo. Esse ci apprendono quanto segue:

1.° La *commessura molle* non dà fenomeni di movimenti per la propria lesione. — Sta bene! Essa non forma che l'intermezzo fra le lame *ottiche* dei talami; è una commessura riferibile ad organi bilaterali della *visione,* ma non del *movimento.* E sta alle due lame ottiche come il corpo calloso sta ai due emisferi cerebrali, come la commessura anteriore sta ai due striati. Avvertasi che, siccome il taglio del corpo calloso e della commessura anteriore non arreca parventi fenomeni (§ 12), così pure non ne arreca il taglio della commessura ottica o molle. Questo è carattere delle *commessure* — carattere tutto proprio, che le distingue dalle *decussazioni,* dacchè il taglio delle *decussazioni d* intercide tutte le funzioni degli organi *S D* sulle dipendenti parti *Bb,* mentre il taglio delle *commessure c* non intercide per nulla affatto la influenza degli organi *S* e *D* nervosi bilaterali simmetrici sulle dipendenti parti *Ba Ab,* ma non fa che slegare la solidarietà d'azione funzionale fra i due organi centrali nervosi similari *S* e *D*.

Viene così, anche in via sperimentale, riconfermato il principio anatomico organogenetico, che le *commessure* stabiliscono una parte ben diversa e ben distinta dalle *decussazioni.* — quelle, di *formazione primigena posteriore* (*primigena* per epoca, *posteriore* per luogo o in relazione colla parete posteriore del mielencefalo) — le *decussazioni* poi, di *formazione successiva ed anteriore* (*successiva* per epoca, *anteriore* per luogo, cioè in relazione colla parete anteriore del mielencefalo).

2.° Le fibre convergenti e incrocicchiate della lamina perforata inferiore *b* danno i fenomeni analoghi a quelli della offesa di ambedue i cotiledoni dei talami *S D.* — Infatti ne rappresentano la continuazione delle fibre verso ai rispettivi apparecchi muscolari.

3.° Probabilmente la *commessura* dei cotiledoni dei talami è data dalla *commessura posteriore.* Ciò posto, anche il di lei taglio non dovrebbe dare se non la mancata solidarietà d'azione fra i due cotiledoni dei talami, ma non dovrebbe troncarne la influenza motrice sugli arti e sulla colonna vertebrale. Diffatti un tale risultato negativo sembra emergere concordemente dalle sperienze di Schiff e dei diversi Autori.

Concludiamo:

Il nucleo grigio-bianco dei talami è il centro d'innervazione dei movimenti laterali degli arti anteriori, innervazione motrice *diretta* sulla *adduzione, crociata* sulla *abduzione.* Inoltre il detto nucleo è pure il centro nervoso, che *associa* fra di loro i gruppi dei movimenti laterali degli arti anteriori, vale a dire la *abduzione opposta* e la *adduzione corrispondente.*

Probabilmente alla *innervazione motrice* servono le *fibre* nervose irradiantisi entro al nucleo e propagantisi da esso nucleo allo strato medio dei peduncoli cerebrali; — alla *associazione* poi dei suddetti movimenti laterali servono invece le *cellule nervose* dei medesimi nuclei. E queste cellule hanno perciò una continuazione delle loro code coi tubi delle fibre. Vengono per tal modo *associati* i movimenti di *adduzione* di un arto anteriore coi movimenti di *abduzione* dell'altro arto anteriore: anzi, probabilmente, per mezzo delle cellule caudate dei talami, vengono *associati* anche i movimenti laterali degli arti anteriori coi movimenti di *estensione* e di *flessione* degli arti posteriori, onde se ne ha l'ammirabile ingranaggio nervoso della meccanica locomotiva dei Quadrupedi, come più oltre vedremo. Però, lo ripetiamo ancora, la innervazione motrice degli arti posteriori non risiede nelle fibre nervose dei talami, bensì nelle fibre longitudinali dei pe-

duncoli, abbenchè queste fibre arrivino sino alla sostanza cotiledonare dei talami, onde, mediante le di lei cellule nervose, mettersi in rapporto di associazione colle fibre nervose motrici, donde sono governati i movimenti laterali degli arti anteriori.

Il merito fondamentale di questa rivelazione scientifica intorno all'officio motore dei talami ottici, è (come dicevamo) dovuto a Schiff. Noi abbiamo riconfermato la sua dottrina nella parte sostanziale, ma, diversamente dalla sua opinione, dobbiamo ritenere quanto segue:

1.° la corteccia bianca dei talami è centro ottico visivo;

2.° la sostanza dei talami non è centro di innervazione pei movimenti laterali della colonna vertebrale;

3.° cadaun talamo è centro *unico* dei movimenti laterali degli arti anteriori: non risulta cioè (come opina Schiff) da due centri antagonistici. — È necessario svolgere e discutere codesta terza importante vertenza, perchè dessa (secondo noi) è la chiave onde riconciliare quasi tutte le discordanze e le apparenti contraddizioni, che dominano sull'argomento dei moti circolari manifestantisi in conseguenza delle lesioni alle diverse parti encefaliche.

Poniamo i termini della questione.

Il fatto che per la lesione del solo *limite anteriore* dei talami ottici producasi una serie di fenomeni motorii inversa a quella che si produce per la *vera distruzione* dei medesimi, venne ben riconosciuto da Schiff, ma sotto un altro aspetto. Per lui, così, il *terzo anteriore* dei talami ottici avrebbe una innervazione inversa a quella dei *due terzi posteriori.*

Ecco infatti due schemi che rappresentano
la Innervazione dei talami ottici.

Secondo noi.

S c D
d
B A a b
abduzione adduzione adduzione abduzione
arto anteriore sinistro. arto anteriore destro.

Fig. 209.

Secondo Schiff.

s T d
S D
t
t
A b B a
adduzione abduzione abduzione adduzione
arto anteriore sinistro. arto anteriore destro.

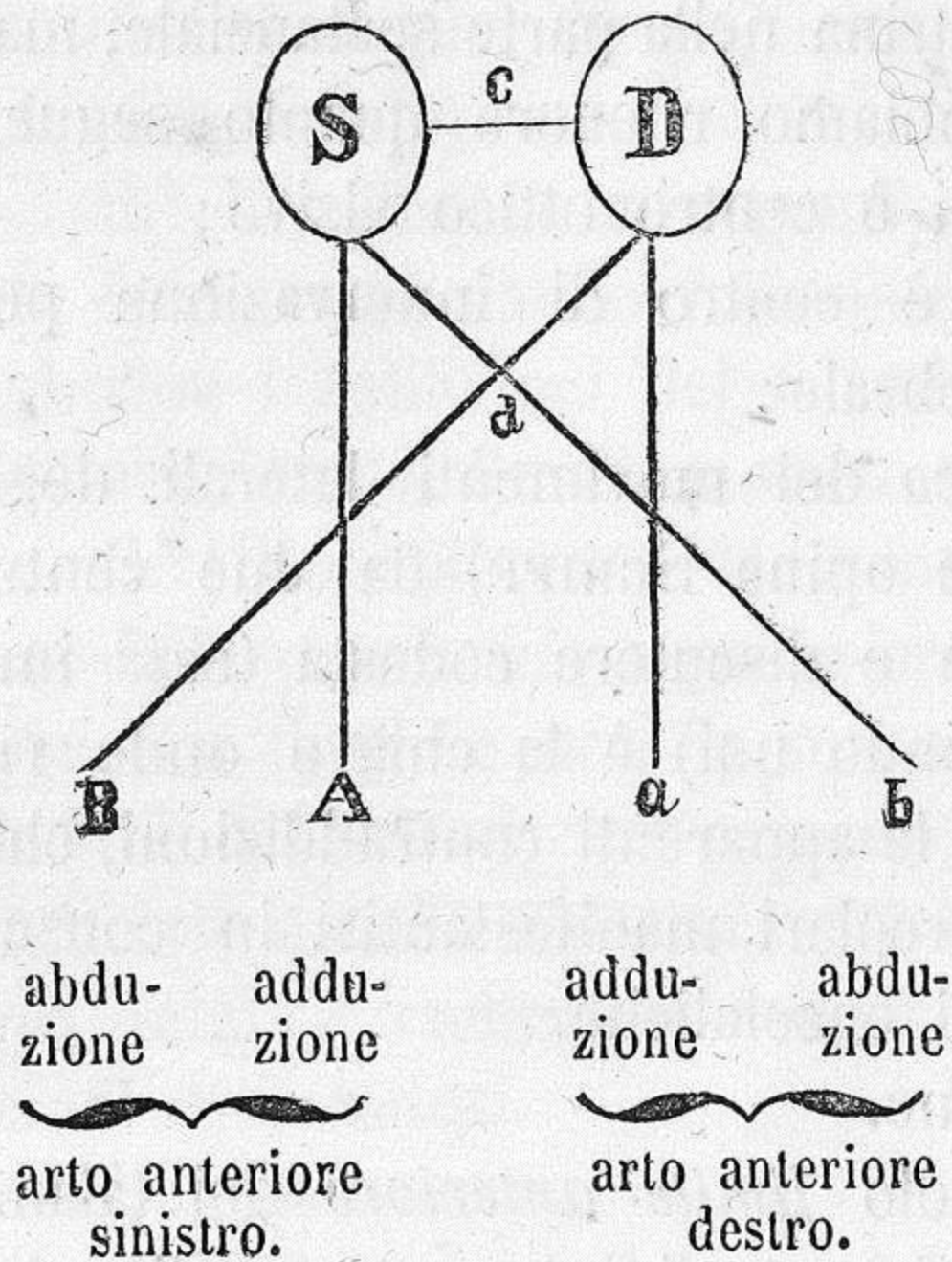
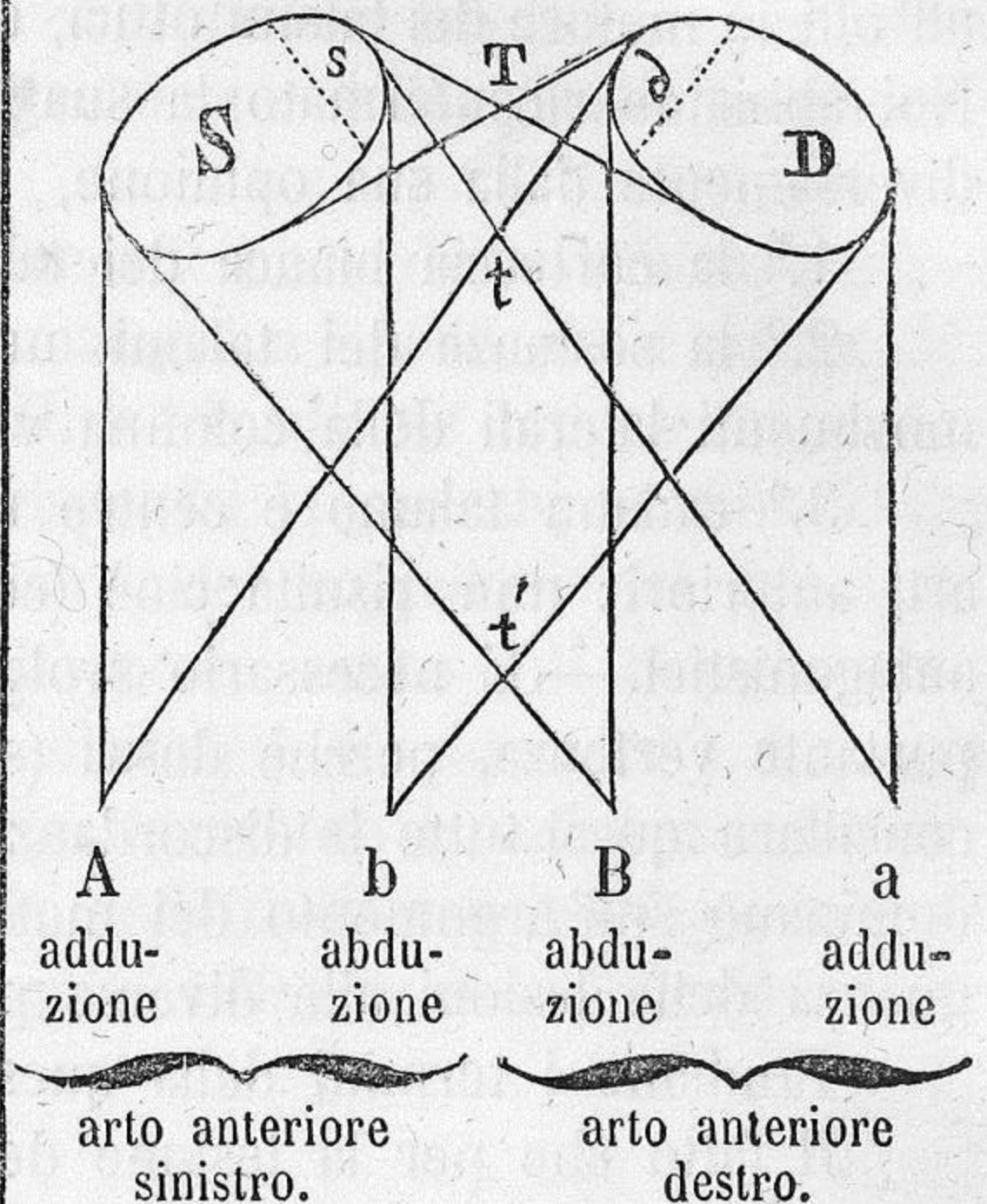



Fig. 210.

S. Talamo ottico sinistro.

D. Talamo ottico destro.

C. Commessura posteriore, o dei nuclei dei talami.

DdB, Sdb. Fibre decussate abduttrici degli arti anteriori.
d. loro decussazione nel pavimento del terzo ventricolo.

SA, Da. Fibre non decussate, adduttrici degli arti anteriori.

Ss. Talamo ottico sinistro.
s. suo terzo anteriore.
S. suoi due terzi posteriori.

Dd. Talamo ottico destro.
d. suo terzo anteriore.
D. suoi due terzi posteriori.

T. Decussazione fra il terzo anteriore di un talamo e i due terzi posteriori dell'altro talamo, nel pavimento del terzo ventricolo.

SB, Db. Fibre decussate abduttrici dai due terzi posteriori dei talami.

SA, Da. Fibre non decussate adduttrici dai due terzi posteriori dei talami.

sb, dB. Fibre non decussate abduttrici dal terzo anteriore dei talami.

sa, dA. Fibre decussate adduttrici dal terzo anteriore dei talami.

Quando un talamo ottico venga semplicemente punto (senza disorganizzazione della sua sostanza) — o quando venga tagliato *solamente nel suo confine anteriore* — in tali casi i fenomeni motori che se ne producono non sono più di *assenza* di funzione, non più di *paralisi* parziali — ma sono di *irritazione,* sono di *contrattura,* sono di *spasimi parziali.* Laonde avviene che i risultati appajano con forma quasi inversa di quella che s'appresenta per la demolizione o pel taglio profondo del cotiledone dei talami. Eccone uno specchio differenziale:

Fenomeni di demolizione di un talamo ottico.	*Fenomeni di irritazione di un talamo ottico.*
1. Abduzione dell'arto anteriore corrispondente.	1. Adduzione dell'arto anteriore corrispondente.
2. Adduzione dell'arto anteriore opposto.	2. Abduzione dell'arto anteriore opposto.
3. Deviazione laterale esterna di ambedue gli arti anteriori verso al lato opposto alla lesione.	3. Deviazione laterale esterna di ambedue gli arti anteriori verso al lato corrispondente alla lesione.
4. Giro sul fianco opposto.	4. Giro sul lato corrispondente.
5. Fenomeni più o meno permanenti per sempre.	5. Fenomeni decrescenti di dì in dì, e poi dissipabili.
6. Contrazioni della colonna o degli arti, producentisi solo quando l'animale vuole muoversi.	6. Contratture più rigide degli adduttori corrispondenti, anche nello stato di apparente riposo dell'animale.

Secondo queste due diverse maniere di vedere, la lesione della maggior parte della massa dei talami *S D* darebbe sempre ed egualmente i più volte sopra descritti fenomeni; — ma la lesione della parte anteriore darebbe fenomeni di un ordine inverso, o perchè sono prodotti semplicemente da *irritazione* del limite anteriore dei talami (*s d* del nostro schema), cioè da sovr'eccitazione della innervazione motrice dei talami, quindi contratture parziali, convulsioni, spasimi — o perchè (secondo Schiff) sono prodotti da un altro centro (*s d* dello schema di Schiff), che è rappresentato dal *terzo anteriore* dei talami e che ha un'innervazione inversa a quella degli altri due terzi posteriori dei talami.

Non discutiamo sui fatti — li ammettiamo appress'a poco eguali, tanto noi quanto Schiff. La *deviazione laterale delle estremità anteriori* si fa verso allo stesso lato per l'offesa della massa principale dei talami (quindi il giro opposto) — la deviazione degli arti si fa

poi verso al lato opposto per l'offesa del bordo anteriore dei talami (quindi il giro corrispondente).

Abbiamo esposte anche le considerazioni di fatto, per le quali credemmo attribuire ad *irritazione* i fenomeni prodotti da offesa del bordo anteriore dei talami. E ci sentiamo appoggiati in tale credenza dal considerare che

1.° pungendo, cioè semplicemente irritando, la stessa massa media dei talami, si hanno fenomeni eguali a quello prodotto dalla lesione del loro bordo anteriore;

2.° quando ammettessimo nello stesso talamo un altro centro motore anteriore perfettamente antagonistico al posteriore, la distruzione completa di un talamo ottico non dovrebbe arrecare dei notevoli turbamenti locomotivi, perchè resterebbero nell' altro talamo ancora ambedue gli analoghi centri antagonistici di adduzione e di abduzione dei due arti anteriori;

3.° anche offendendo le parti limitrofe al talamo ottico, senza direttamente offendere il talamo — cioè colla semplice irritazione del medesimo, anzi colla *irritazione del bordo suo anteriore* — si provocano fenomeni analoghi a quelli, che Schiff ritiene prodotti dalla abolita innervazione del terzo anteriore. Vogliamo all' uopo servirci di alcune esperienze di Vulpian, cioè di un arbitro non prevenuto nella quistione, e di un fatto testimoniale tanto più prezioso ne' suoi particolari inquantochè l'Autore dichiarasi ben lontano dall'ammettere la maniera fisiologica di agire dei talami sui moti di adduzione e di abduzione degli arti anteriori, anzi, nel Corso recentissimo delle sue *Lezioni sulla Fisiologia del sistema nervoso,* dichiarò che: «noi »non sappiamo nulla delle funzioni speciali dei talami ottici.» (Vulpian, pag. 559).

Le lesioni sono state fatte addì 26 Giugno 1862 sopra quattro Cani, nel lobo anteriore dell' emisfero *sinistro* cerebrale, al davanti del talamo ottico, senza arrivare ad offendere direttamente lo stesso talamo ottico. Ebbene! «Tutti questi Cani, una volta fatta l'o»perazione, offrono un grado leggiero d' emiplegia del lato destro, »*più marcato nella gamba anteriore* che nella gamba posteriore; ed »essi tutti *girano in maneggio da destra a sinistra,* ma senza rapi»dità, quando sono forzati a camminare. Nei casi di questo genere, »l' emiplegia si vede bene quantunque sia abbastanza leggiera, per»chè gli animali piegano sovente sulle membra del lato indebolito; »queste membra possono talvolta *ritirarsi sotto l'animale, che cade »allora sul lato corrispondente*» (pag. 687).

Ecco qui stigmatizzati i due fatti seguenti:

1.° il *giro corrispondente* al lato per una *irritazione* arrecata sul confine anteriore del talamo ottico — *giro a sinistra* per lesione della sostanza cerebrale *a sinistra,* sui dintorni anteriori del talamo;

2.° *adduzione dell'arto anteriore corrispondente alla irritazione* (§ 26) *del talamo (membre dérouté sous l'animal, qui tombe alors sur le côté correspondant).*

Se dunque il *giro corrispondente, la adduzione corrispondente,* la *abduzione opposta,* si producono semplicemente per lesioni di parti limitrofe ai *dintorni anteriori* dei talami ottici, senza diretta lesione dei talami stessi, — noi, da tali spregiudicate testimonianze sperimentali d'altri Autori, siamo autorizzati a ritenere che analoghi effetti debbano ottenersi eziandio dalla offesa del bordo anteriore dei talami ottici — o che, in altri termini, i mentovati effetti dipendano da *irritazione* e non da *assenza* della sostanza propria dell'organo.

Ma, per ribadire ancor più definitivamente la verità positiva della premessa distinzione, secondo la quale i movimenti circolari *corrispondenti* dipendono da *irritazione* dell'organo, e non (come vorrebbe Schiff) da una regione *antagonistica* di centrale innervazione anteriore dei talami, noi domanderemo la prova alle stesse ricerche sperimentali di Schiff — cioè al *metodo operativo* che egli adopera per le sperienze sui talami. Egli (pag. 372) fa entrare lo strumento attraverso al cranio, penetrando in cavità sino al talamo ottico, e ritirando il ferro subito dopo di essere arrivato sul talamo stesso. Evidentemente una lesione fatta in tal modo, *quando colpisca solamente il terzo anteriore del talamo,* non può produrne che uno *stato irritativo dell'organo.* Che se però lo strumento s'affondi nel bel mezzo dell'organo o nella sua parte posteriore, evidentemente ne vengono intercettate in maggior massa le serie delle cellule e delle fibre, e può così ottenersi vera *sospensione di funzione.* Tant'è ciò vero, che di solito gli animali così da lui operati gli girano dapprima sul lato corrispondente (irritazione), poi sull'opposto (assenza di funzione) — (pag. 372, 373).

Che i talami ottici fossero un organo di innervazione motrice prevalente sugli arti anteriori, convergevano più o meno a intravederlo ed a vagheggiarlo anche le dottrine e le risultanze sperimentali del passato. Qua e là nelle narrazioni sperimentali emerge quasi sempre la indicazione dei prevalenti effetti paralitici o semi-paralitici agli arti anteriori. Erasi perfino arrivati, dietro le risultanze sperimentali di Serres e di Loustau, e dietro alcune osservazioni pato-

logiche di Foville e di Serres, ad erigere una dottrina, per la quale i talami ottici ritenevansi governare in genere i movimenti delle estremità toraciche. — Quantunque non vera nel suo assolutismo, tuttavia una tale dottrina implicava il nucleo della verità.

Ma d'altra parte, prima che la specializzata influenza dei talami sui movimenti laterali degli arti anteriori avesse offerto la chiave evidente del giro di maneggio degli animali operati, stavano di fronte alla localizzazione di detta innervazione motrice degli arti superiori, i partiti diversi tendenti a spiegare in modo diverso que' movimenti circolari sperimentali, non che la asserita *ineccitabilità* dei talami ottici. Infatti Flourens (pag. 10), e Longet dietro a lui, avevano sostenuto che i talami ottici sotto agli eccitamenti meccanici non svolgono fenomeni di movimento. Ciò che potrebbe equivalere al dire che non sono *centri motori,* e per noi davvero ciò equivale.

Ma probabilmente Flourens e Longet intesero qui riferire i risultati delle irritazioni importate alle parti superficiali ottiche dei talami od anco alla loro sostanza grigia. Ed anche noi per queste parti assentiamo pienamente la *ineccitabilità;* assentiamo cioè che non sono centri innervatori di movimento, perchè la scorza bianca è centro specifico di sensazione ottica, e la sostanza grigia (cellule nervose) dei talami è mezzo di *associazione, ma non di produzione dei movimenti. Centro motore* non può essere che la *fibra nervosa:* e, nei nuclei dei talami, sono *centro innervatore dei moti laterali degli arti* gli strati fibrosi nervosi irradiantisi per entro alla sostanza grigia. E noi siamo assicurati che le irritazioni meccaniche importate su questi interni strati fibrosi o la galvanizzazione della sostanza interna dei talami provoca fenomeni di *contrazioni muscolari,* quantunque non provochi fenomeni di *dolore.*

E co' nostri concordano perfettamente anche i risultati sperimentali di Renzi. Eccoli:

« Le punture e le lacerazioni degli strati *superiori* dei talami » ottici, praticate in molti Porchetti d'India ed in qualche Coniglio, » non furono seguite da movimenti dell'animale. Le medesime irri- » tazioni meccaniche, spinte agli strati inferiori e particolarmente po- » steriori, furono frequentemente accompagnate da contrazioni mu- » scolari, le quali, ben si vedeva, non provenivano da altra causa, » ma si presentavano come veramente provocate dalle ferite dei ta- » lami. Queste ferite, d'altra parte, non cagionarono giammai effetti » dolorifici, non avendo gli animali emesso grido e gemito, che po- » tesse a ciò indicare. »

« Questo esperimento riassume i risultati di molti esperimenti, » dei quali è bene che ne faccia conoscere almeno uno. »

« Messi ben bene allo scoperto i talami ottici, in un Porchetto » d'India, punsi del sinistro la metà anteriore interna ed il destro » in varii punti, superficialmente e profondamente; le punture degli » strati superiori non furono seguite da contrazioni muscolari, nè da » grida dell'animale, nel mentre che le punture degli strati profondi » provocarono delle contrazioni muscolari, ma non delle grida. »

« Laonde, in conseguenza di questi fatti, io debbo ammettere » contro la opinione di Flourens e Longet, qualche eccitabilità dei » talami ottici, particolarmente dei loro strati posteriori inferiori; » ma riconosco la loro perfetta insensibilità agli irritanti meccanici. »

Finalmente contrastavano alla rivelazione della particolare e vera funzione dei talami ottici i partiti adottati onde spiegare i notorii fenomeni sperimentali dei movimenti di rotazione. E noi stessi qui entriamo nel dovere di ventilare codeste diverse ipotesi, quantunque in massima oberate.

Le teorie più caldeggiate in proposito furono le seguenti:

1. di una vertigine amaurotica (Henle);
2. di forze motrici antagonistiche irresistibili (Magendie);
3. di una paresi emiplegica del lato verso al quale si volge l'animale (Lafargue);
4. di alterata volontà;
5. di contratture di speciali ordini di muscoli (Brown-Séquard).

A. Teoria di Henle.

Dopo Flourens, il quale aveva veduto che i Colombi operati sul lobo ottico destro diventavano ciechi a sinistra e giravano sulla destra — e viceversa — si pensò di attribuire i movimenti di maneggio ad una specie di vertigine visiva, per cecità unilaterale, quasichè l'animale fosse obbligato a girarsi e muoversi solamente verso il lato dal quale ancor vegga.

Torneremo su questa discussione quando favelleremo dei lobi ottici degli Ovipari. Intanto escludiamo affatto ogni influenza di una vertigine amaurotica nel produrre i movimenti circolari per offesa dei talami, per le seguenti fondamentali ragioni. L'animale, per tale sperimento, perde la vista dall'occhio opposto e gira medesimamente verso al lato opposto — gira verso il lato dal quale non vede, gira affatto inversamente da quanto dovrebbe fare nella supposta teoria. Poi, acciecando l'animale anche dall'altro occhio, desso continua ancora affatto istessamente a girare. Per ultimo i movimenti circolari

si ottengono anche sopra Mammiferi, che sieno stati previamente acciecati da ambedue gli occhi.

E per una controprova utile al nostro attuale argomento sul mesencefalo, osservisi che per la lesione delle quadrigemine a destra l'animale diventa cieco a sinistra e gira sulla destra — mentre per la lesione del talamo a destra l'animale diventa ancor cieco a sinistra, ma gira sulla sinistra.

Laonde la vertigine visiva per unilaterale cecità non ha qui nulla a che fare sulla direzione dei movimenti circolari del corpo.

B. Teoria di Magendie, delle forze antagonistiche irresistibili.

Dobbiamo versare su questa dottrina abbastanza estesamente nel prossimo venturo Capo, al quale pertanto rimandiamo i lettori anche per ciò che si riferisce ai movimenti circolari laterali.

C. Teoria di Lafargue, della emiplegia opposta alla lesione dei talami.

La dottrina, che attribuisce le rotazioni ad una paralisi relativa degli arti opposti alla lesione, fu quella che si è promossa nella scienza quasi di fronte alla teoria di Magendie, e che forse più a lungo con varie modificazioni vi si è mantenuta.

Ecco come si volevano spiegare questi movimenti di maneggio, prodotti dalla lesione sperimentale dei talami ottici.

Ci serviremo delle parole stesse di Lafargue.

«Nella progressione normale d'un Quadrupede le membra si-»nistre spingono a destra, e reciprocamente; per guisa che il corpo »intiero si muove secondo la risultante delle due forze. Se voi pro-»ducete un' emiplegia (ciò che ha luogo *incompletamente* e d'una »maniera crociata, dopo la sezione d'un peduncolo cerebrale), le mem-»bra più vigorose, non trovando più di potenza antagonistica, spin-»geranno la totalità del corpo verso il lato paralizzato: e se essi »non conservano abbastanza d'energia per operare uno spostamento »propriamente detto, una traslazione completa, tutte le impulsioni »laterali, aggiungendosi le une alle altre, produrranno un movimento »circolare, di cui il lato paralizzato sarà il centro.» (*Essai sur la valeur des localisations encéphaliques,* etc. Thèse inaug. Paris 1838).

Così da Lafargue e Longet ed altri vengono interpretati i movimenti di maneggio, che produconsi per la lesione dei talami e per quella analogamente dei peduncoli cerebrali.

Che i movimenti circolari sieno cagionati dalla *paralisi di determinati gruppi di muscoli,* questo è vero. Ma non è vero che questa paralisi prevalga alle membra *opposte,* nè che colpisca particolar-

mente i moti di progressione (estensione e flessione). Invece la paralisi colpisce muscoli di *ambedue* i lati, e in ordine inverso, per gli arti: colpisce i moti *laterali* e non quelli di flessione e di estensione; colpisce muscoli degli arti anteriori o di sostegno, non quelli degli arti posteriori, ai quali principalmente è devoluto l'officio di far progredire il corpo.

Adunque il meccanismo, onde produconsi i moti circolatorii, è perfettamente diverso da quello che erasi invocato in varie guise dal fatto di unilaterali paralisi.

Si può produrre la assoluta impotenza di *uno* o di *due* arti di un lato, senza ottenere la forma completa dei moti di maneggio. Si pratichi la frattura di un omero ad una Cavia, ad un Coniglio. Il Mammifero non può servirsi più di questo arto per la locomozione: non lo affranca più al suolo. Si spinga l'animale alla corsa: esso fa dei giri lunghissimi sopra l'arto fratturato. — È vero che la paralisi completa di un arto anteriore (compresivi i movimenti laterali) può produrre un primo grado di movimento di maneggio: ma questo primo grado è assai inferiore a quello che si manifesta per lesione di un talamo, per la quale il Mammifero viene obbligato a dei giri stretti e più completi. Non basta dunque la *paralisi, anche completa, di un arto anteriore* a produrre i suddetti movimenti. Eppure nella offesa di un talamo l'arto anteriore opposto non viene colpito da *completa paralisi:* i suoi moti di flessione e di estensione conservansi ancora.

Può soggiungersi: È necessario uno stato paretico anche dell'arto *posteriore.*

Ebbene! si pratichi la frattura anche del femore corrispondente. Allora l'animale avendo fratturate le due grandi ossa delle membra di un lato, non può più di queste due servirsi pei movimenti locomotivi. E l'animale allora *cade* sul *lato paralitico,* e vi giace: ma non fa più i movimenti di maneggio.

Quanto ora abbiamo detto, ci dimostra che siffatti movimenti non dipendono (come si era supposto da molti) da uno stato *emiplegico,* vale a dire da insufficienza paretica delle membra che fanno perno al cerchio.

E già da tempo erasi combattuta e confutata una tale supposizione da Rolando e da Schiff. Il primo aveva legate nei Porchetti d'India le due estremità di un lato, aveva tagliato nei Topi le due estremità di un lato; ma non per questo aveva per nulla ottenuto i movimenti di maneggio.

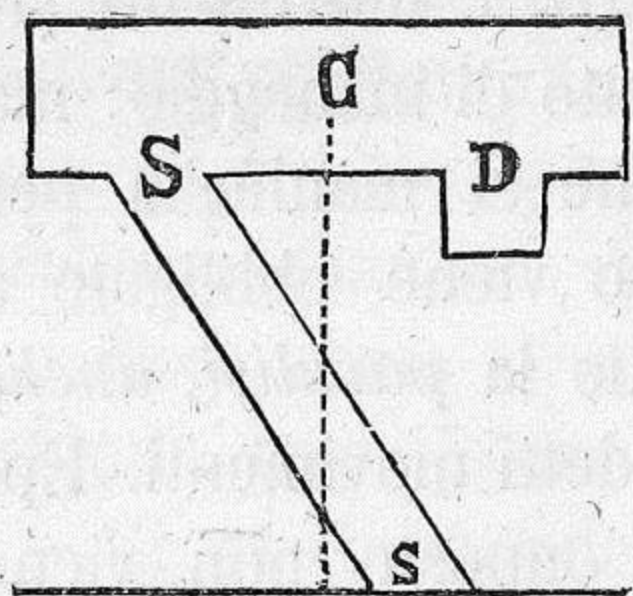
Schiff osservava che, anche legando l'arto che si crede sano o prevalente (il corrispondente alla lesione, o contrario al perno dei moti), pur tuttavia si continuano i movimenti circolari — e perciò si continuano solamente per opera delle membra che si *suppongono paralitiche.* Questa ultima obbiezione di Schiff è perentoria. Abbiasi a mo' d'esempio una Cavia, che giri a sinistra per l'offesa del talamo destro. Alcuno direbbe: il giro a sinistra dipende da insufficienza paralitica delle membra sinistre, e quindi da relativa prevalenza delle membra destre. Ebbene! si leghino queste membra destre... e l'animale gira tuttavia ancora sulla sinistra. Laonde questo giro non dipende dalla prevalenza delle membra destre, nè da relativa insufficienza delle sinistre: ma ha il suo motivo in un altro meccanismo. Infatti, anche colle membra destre legate, l'animale (cui sia offeso il talamo destro) tiene sempre in adduzione forzata l'arto anteriore sinistro *S s,* sicchè il centro di gravità *C* trapiomba sulla sinistra, mentre sempre l'arto posteriore sinistro colla sua estensione spingerebbe in avanti diritto l'animale, se il trapiombare dello stesso sulla sinistra *S* non lo obbligasse a seguire la risultante del parallelogrammo delle due forze.

C
S
D
s

Fig. 211.

Tuttavia il giro circolare sulla sinistra riesce meno stretto, perchè più non vi influisce la *abduzione* dell'arto corrispondente anteriore *D.*

Siccome la teoria, che affida ad uno *stato emiplegico opposto* delle membra e del tronco la cagione meccanica dei suddescritti moti circolari, conta anche oggidì molti valenti sostenitori, fra i quali Renzi, così è prezzo dell'opera il mettere innanzi una controprova definitiva, un *experimentum crucis.*

Si offendano ambedue i talami, contemporaneamente — o l'uno dopo l'altro. Di necessità, quando fosse vera la supposta teoria, gli effetti emiplegici si duplicherebbero: e quello stato paretico che si produce su di un lato, si produrrebbe anche sull'altro. L'animale che perdeva l'attitudine a camminare colle membra destre per la lesione del talamo sinistro, e che perderebbe eziandio l'attitudine a camminare colle membra sinistre per la lesione del talamo destro, non potrebbe più camminare nè colle membra destre nè colle sinistre, non potrebbe più avanzarsi, più incedere, più togliersi di posto.

Ebbene, tutt'al contrario! l'animale, che per l'offesa del talamo destro non poteva più progredire, perchè non poteva più volgersi a

destra, ora invece per l'offesa ulteriore del talamo sinistro, può progredire, può camminare diritto — avrebbe (nella prefata teoria) acquistato movimenti che non aveva!!

Il risultato è cotanto decisivo e interessante, che Renzi, nella sua abilità e franchezza, non mancò di descriverlo come prodottosi sotto le proprie sue mani, e come di troppo grave importanza contro il valore della sua stessa teoria. E noi più sopra abbiamo riportato la sua stessa esperienza.

D. — Teoria della alterata volontà. Come Schiff ce lo fa sapere (pag. 373), si è detto che la lesione dei talami ottici alteri la *volontà,* per modo che l'animale, simile ad un vertiginoso o ad un ubbriaco, si disorizzonti, e vada da un lato quando crede di andare da un altro. Sarebbe così la volontà alterata, la quale sbaglierebbe la direttiva dei proprii movimenti.

A confutazione di tale ipotesi, noi allegheremo i commenti di Schiff, e quelli che concordemente ne risultano dalle nostre esperienze ed osservazioni.

Ed anzitutto diremo che la è una cosa un po' difficile a capirsi da un Fisiologo sperimentatore questa spiegazione abbastanza astratta e psichica di una *volontà alterata.* D'altronde, come *si alteri la volontà* per sè stessa, tanto da produrre la irregolare regolarità di quei movimenti uniformemente circolari e costanti, sarebbe ancor sempre una incognita che spiega per nulla il fatto. — Ma il fatto sta anzi che la *volontà* non viene *per nulla alterata* colle lesioni dei talami ottici. Si esaminino questi animali a due, a tre, a cinque giorni dopo l'operazione, quando abbiano la fortuna di guarirne: e ci farà molta meraviglia il vedere con quanta destrezza e precisione di volontà essi adoprinsi a rimediare perfino allo sbagliato ingranaggio meccanico dei proprii movimenti muscolari: essi mettonsi rasente al muro col fianco che fa giro, per sostenervisi, e poter camminare diritti rasente la parete. Dunque essi possiedono tutta la loro *volontà* di camminar diritti, e questa *volontà* in loro è per niente affatto *alterata:* ma alla loro integra volontà manca l'ingranaggio materiale dei movimenti: è nella innervazione muscolare motrice la *alterazione* meccanica, e non è la alterazione volontaria psichica, onde sono obbligati a deviare anche malgrado la loro *buona volontà.*

Aggiungasi per ultimo che se si offendano ambedue i talami, il Mammifero (secondo la prefata supposizione) dovrebbe avere doppiamente alterata la volontà, e quindi sbagliare ancor più la volontaria direzione dei proprii movimenti. Or bene, tutt'altro! l'animale

sostiensi debolmente sì allora (e infatti gli manca il sostegno di tutti i movimenti laterali degli arti anteriori), ma sa camminare diritto.

E. Teoria di Brown-Séquard.

I movimenti di rotazione, in seguito a lesioni di certe parti encefaliche, dipendono da *contratture* di parziali gruppi di muscoli.

In questa dottrina c'è un lato di assoluta verità — ma *non tutta* la verità.

Parlando in genere dei movimenti diversi di rotazione e di rotolamento, ha perfettamente ragione Brown-Séquard, allorchè, pei moti giratorii da lui ottenuti, dichiara che: 1. essi non sono prodotti da contrazioni simili a quelle cui produce la volontà; 2. certi gruppi di muscoli sono in uno stato di contrazione tonica persistente; 3. la testa ed il collo sono stirati per un movimento spasmodico verso il lato sul quale girano, o sono spasmodicamente ritorti sul loro asse longitudinale nel rotolamento; 4. la sensibilità e la volontà persistono assai di sovente, e gli animali fanno dei grandi sforzi per resistere agli spasmi, che li fanno girare o rotolare. (*Journal de la Physiologie,* etc., Tom. III, pag. 722).

Ma questi movimenti di rotazione e di rotolamento, che egli così bene caratterizza e stigmatizza, sono propriamente e solamente i movimenti prodotti per *irritazione* di alcune parti encefaliche — sono, a mo' d'esempio, propriamente quelli, di cui sopra favellammo e che ottengonsi per la semplice *puntura* dei talami o per la offesa del loro orlo anteriore, e che hanno per centro il lato corrispondente.

Non è così degli altri movimenti di maneggio che produconsi per la *demolizione* di date parti dell'encefalo, che dipendono da assenza di funzione — che consistono in *paralisi* di dati ordini di movimenti — e che, nel nostro caso, hanno per centro il lato *opposto* alla lesione.

Ci siamo abbastanza a lungo occupati di questa distinzione fra i movimenti di rotazione da *irritazione* e fra que' da *assenza* di *funzione;* e vi torneremo sopra ancora colla ben meritata attenzione, quando tratteremo dei movimenti imperniati e dei movimenti trasversali e di quelli di avanzamento e di retrocessione.

Intanto facciamo posto d'onore ai movimenti di maneggio per *contratture* parziali, come ci indica Brown-Séquard, per la parte speciale, ma non assoluta, che ne spetta alla fenomenologia sperimentale dei talami ottici.

Chiudiamo l'argomento della innervazione motrice dei talami

ottici col rammentare, qualmente in essi e nelle loro propagini peduncolari si contengano dei centri pei movimenti vasali addominali e pei movimenti delle fibre muscolari liscie gastro-enteriche. Ma su questo argomento dobbiamo più a proposito e più estesamente ritornare, quando tratteremo delle funzioni del sistema peduncolare.

§ 27. — Le Quadrigemine.

Anche per le ricerche sperimentali delle Quadrigemine, ci serviamo assai opportunamente delle Cavie. Quando si esporti da un lato e con una lama ben tagliente lo strato bianco delle Quadrigemine, sempre l'animale perde la vista dall'occhio opposto. Per qualunquesiasi prova che intorno a questo venga fatta all'animale, esso non dà più verun minimo segnale di vedere; più non si commuove anche se davvicino gli si facciano gesti colle dita (purchè, ben intesi, non possa addarsene a mezzo dell'occhio corrispondente); più non ammicca tampoco al passargli davanti un corpo opaco o luminoso; invece urta contro tutti gli oggetti che da quella parte gli si appresentino per via.

Che se la lesione sia ambilaterale, l'animale diventa affatto cieco da ambedue gli occhi.

La cecità è assoluta, quando la lesione abbia abbastanza estesamente compromessi i tubercoli anteriori. Ma non è così assoluta, quando siano offesi soltanto i posteriori. Si ha poi soltanto un affievolimento di vista, un po' di ambliopia, quando ai medesimi tubercoli posteriori la lesione sia circoscritta per estensione — e solamente dall'opposto occhio anche la debolezza visiva, allorchè la offesa delle Quadrigemine posteriori sia unilaterale.

Oltre i fenomeni riferibili alla vista, in conseguenza delle lesioni alle Quadrigemine, avvengono ordinariamente anche fenomeni di movimento. L'animale gira sul lato corrispondente, con un movimento circolare, intorno all'asse verticale del suo corpo. La sua colonna vertebrale si piega verso al lato corrispondente, ove si fa concava. L'arto anteriore corrispondente presentasi in attitudine di adduzione — precisamente alla maniera che si verifica per la *irritazione* del talamo ottico, non per la *ablazione* del medesimo. L'animale sta ordinariamente colla colonna vertebrale ricurvata anche quando è in stato di riposo. I muscoli adduttori della gamba anteriore corrispondente si riconoscono in stato di forte contrattura, quando si metta la mano tra il torace e la faccia interna dell'arto. In analogo stato

di più o meno permanente e forte contrattura presentansi anche i muscoli corrispondenti della cervice e del collo. I giri circolari dell'animale sono generalmente, e massime dapprincipio, più stretti di quelli che si vedono per la lesione del talamo ottico. Tuttavia, quando l'animale riacquista un po' di calma, lo si vede ancora andare diritto.

In seguito, i movimenti circolari sogliono andar sempre più diminuendo. Se l'animale guarisce dall'operazione, lo si vede di giorno in giorno riguadagnare la attitudine a camminar diritto; e solo di tratto in tratto viene obbligato anche a far dei giri sul lato corrispondente. La cecità però non si corregge più.

Un risultato importante, ma differente da quello che suole verificarsi per lesioni dei talami ottici, è il seguente: Se per la offesa delle Quadrigemelle da un lato, il Quadrupede fa i movimenti circolari sul lato corrispondente, quando gli vengano in allora offese le opposte Quadrigemelle, il Quadrupede si mette a fare dei giri inversi ai primi, cioè a girare sul lato ultimamente offeso. Al contrario avviene per la ablazione del secondo talamo, dopo che era stato demolito il primo. Infatti qui cessano i moti circolari, ed il Mammifero può andare, quantunque debolmente e malfermo, però diritto, — o, se non altro, non fa più dei forzati e continuati giri circolari.

Ma poi anche la seconda serie di movimenti circolari per offesa della seconda metà delle Quadrigemine va un po' alla volta perdendo della sua violenza e della sua frequenza: — talfiata vi si avvicendano ancora taluni giri della primitiva serie — sinchè poi, col lasso di qualche giorno, finiscono per cessare gli uni e gli altri, quando l'animale sopravviva alla lesione, e ne guarisca.

Or veniamo alla interpretazione fisiologica dei testè descritti risultati sperimentali.

Anzitutto, nella anatomia delle Quadrigemine, bisogna distinguere le quattro (due per lato) *circonvoluzioni della lama ottica* dai sottoposti fasci peduncolari (peduncoli cerebellari anteriori e valvula di Vieussens o volta dell'acquedotto). Le prime sono *parte ottica del mesencefalo.* I secondi sono un organo nervoso diverso, sono parte del *sistema peduncolare,* di cui discorreremo a suo posto.

Intanto ne risulta che la demolizione della lama ottica quadricirconvoluzionata implica più o meno qualche maltrattamento eziandio dei sottoposti fasci peduncolari, pel motivo che la suddetta lama *aderisce* ai medesimi. Laonde ne abbiamo:

1. fenomeni di *assenza di funzione* per la lama ottica, cioè pel

vero organo mesencefalico, in quanto le Quadrigemelle ne fanno parte — *cecità dell'occhio opposto;*

2. fenomeni *irritativi* dei sottoposti fasci peduncolari — fenomeni di movimento spasmodico e di parziali contratture muscolari.

Relativamente alla cecità dell'occhio opposto, non crediamo di spendere inutilmente parole, essendo questo uno dei fatti entrati oramai nel dominio della scienza, come verità provata e scevra da veruna contestazione: — *le quadrigemine sono centri, in senso crociato, per le sensazioni ottiche.*

Longet fa a sè stesso la dimanda, se le Quadrigemine possano forse essere *solamente conduttrici* delle sensazioni della vista, alla guisa del nervo ottico, a qualche altro centro (pag. 470, 471). E qui riferisce una sperienza praticata su d'un Piccione — sperienza affatto comune, quantunque alla medesima siasi su pei libri elargita una importanza iperbolica. Trattasi di un Piccione, il quale, privato dei lobi cerebrali, visse per dieciotto giorni, e che moveva il capo a seconda della candela che gli si girava intorno. E molti scrittori, nel riferirla testualmente, riferirono eziandio la esclamazione che ne fa Longet: — «Cosa rimarchevole! appena io imprimeva un movi»mento circolare alla candela, l'animale eseguiva un movimento ana»logo colla testa» (pag. 471).

Noi non vi troviamo niente affatto di *rimarchevole:* nulla di più facile di conservare in vita per mesi e per mesi i Colombi senza lobi cerebrali, e nulla di più evidente e di più ovvio che il persuadersi che questi Volatili *privati di intelligenza non sono tuttavia per niente affatto privi della facoltà di vedere.* — Le sensazioni (compresavi la vista) hanno loro sede in centri *fuori del cervello* — la vista nel mesencefalo.

Da questo risultato sperimentale, che è sì ovvio e facile a constatarsi, dimostrasi ciò che amplamente fu sopra dimostrato: *che le sensazioni visive si fanno fuori del cervello.* Posto il quale fatto, torna del tutto oziosa la quistione: Se le Quadrigemelle costituiscano un semplice mezzo conduttore delle sensazioni visive verso al cervello, cioè verso ad un organo, dove le *sensazioni visive non si fanno,* ma dove arrivano *già fatte* per trasformarsi in *idee.*

Per la lesione delle Quadrigemelle sono quasi inevitabili gli effetti di traumatismo operativo (irritazione) che ne viene inflitto sui sottoposti fasci motori — donde i fenomeni di parziali contratture muscolari. E questi fenomeni consistono in:

1. adduzione dell'arto anteriore corrispondente — abduzione

dell'arto anteriore opposto (quindi il movimento di maneggio sul lato corrispondente);

2. incurvamento della colonna vertebrale sul medesimo lato;
3. movimenti iridali.

I giri *corrispondenti* sono già stati avvertiti e constatati da FLOURENS e da LONGET — poi da tutti gli sperimentatori.

Per non tornare sopra inutili ripetizioni, noi preghiamo il lettore a confrontare questi movimenti di maneggio dal lato corrispondente alla lesione delle Quadrigemine (che sopra dettagliatamente descrivemmo) con quelli abbastanza a lungo commentati, che si producono per la *irritazione dei talami ottici.* E tale confronto servirà ad oltranza per dimostrare che istessamente anche i movimenti circolari provenienti dalla lesione delle Quadrigemine dipendono da una *irritazione* apportata ai fasci derivanti dai talami ottici e scorrenti sotto le Quadrigemine.

Che se *contemporaneamente* vengono demolite *su ambedue i lati* le Quadrigemine, in allora si duplicano sopra ambedue i lati i fenomeni spasmodici — e non se ne ha più una prevalenza che spinga circolarmente l'animale, più in un senso che nell'altro; ma se ne producono delle contratture parziali *ambilaterali nei movimenti laterali degli arti anteriori,* onde l'incesso dell'animale ne addiventa incerto e vacillante su ambedue i fianchi. E questi risultati furono interpretati come *movimenti irregolari* da SERRES, quando egli ne fu condotto a giudicare *les tubercules quadrijumeaux* quali *eccitatori dell'associazione dei movimenti volontarj, ossia dell'equilibrazione* [1]... Se non che fra poche ore, e al postutto fra pochi dì, le contratture irritative si vanno dissipando nell'animale, cui sieno state tolte le quattro Quadrigemine, purchè nella esportazione non sieno stati compresi i fascicoli peduncolari; la *irritazione* di questi va cessando — ed i movimenti ritornano regolari.

E ciò prova ad esuberanza, che non solamente le Quadrigemine per sè stesse non sono per nulla *gli organi eccitatori dell'associazione dei movimenti volontarj o dell'equilibrazione,* nè tampoco *organi centrali di innervazione motrice* — ma eziandio che tutti i fenomeni convulsivi, che se ne ottengono dalla loro lesione, sono prettamente *irritativi* e da attribuirsi a compromissione di contigue e coaderenti parti.

Forse aggiungeremo una facilità esemplificativa maggiore ad in-

[1] *Anatomie comparée du cerveau,* etc. — Tom. II. pag. 717. — Paris 1827.

tendere un tale fatto fisiologico, riferendo nelle sue particolarità una esperienza.

In un Coniglio (16 Aprile 1866) venne esciso tutto lo strato bianco delle quattro Quadrigemine. Per qualche minuto dopo l'operazione, l'animale offrì della titubazione nei movimenti di stazione e di locomozione. Ma entro mezz'ora l'incesso si andò facendo sempre più sicuro, fermo, normale. Cecità assoluta da ambedue gli occhi. L'animale, quando veniva irritato o impaurito coi suoni, fuggiva, urtando ovunque col capo negli oggetti. Così fece per due giorni, quando cadde nel pozzetto dell'acqua del vivajo delle Rane — e vi morì annegato.

Ma non sono solamente i movimenti laterali degli arti anteriori, che per la lesione delle Quadrigemine e per la meccanica irritazione dei sottoposti fasci, offrono fenomeni irritativi spasmodici, di contratture e di conseguenti rotazioni. Quasi costantemente vengono tirati in uno stato di contrattura anche i muscoli del lato opposto della colonna vertebrale, sicchè l'animale dal lato opposto alla lesione incurva ad arco la sua schiena.

Propriamente e solamente in riguardo a tale *contrattura opposta* della colonna vertebrale ed alle contratture parziali dei muscoli adduttori ed abduttori degli arti anteriori, quali avvengono per avulsione delle Quadrigemine e che ne sono un effetto *irritativo* sui fasci peduncolari sottostanti — solamente e propriamente (diciamo e ripetiamo) in riguardo a tali contratture possono giustificarsi le ipotesi di Rolando e di Serres e di Renzi, quando alle Quadrigemine eglino attribuirono una esagerata influenza motrice. Noi non facciamo contraddizioni sui fatti sperimentali di *movimenti irregolari,* indicati da Serres — di *alterazione dei movimenti muscolari,* accusati da Rolando (*Saggio,* ecc. pag. 83) — di *contrazioni muscolari* e di *turbe locomotive,* segnate da Renzi (pag. 99). Ma come escludemmo l'opinione di Serres che i tubercoli quadrigemini sieno nientemeno che gli *eccitatori dei movimenti volontarj,* altrettanto escludiamo l'opinione di Renzi che le Quadrigemine *abbiano una parte nella produzione dei movimenti e propriamente di quei movimenti che vengono in seguito a fenomeni sensitivi, e particolarmente visivi* (*moti istintivi*) (pag. 99).

Vedemmo sì bene anche noi ordinariamente, come Renzi, nelle lesioni sperimentali delle Quadrigemine sulle Cavie, avvenire i più volte descritti fenomeni di giri, cadute, obbliquità, *rotolamenti, inclinazioni del corpo ed arcuamento di esso sopra un lato* (come scrive

Renzi, p. 89). Ma tutti questi fenomeni di movimento noi li attribuiamo a *complicazione irritativa e non duratura, anzi man mano dileguantesi o diminuentesi* da parte dei fasci peduncolari — e non già (come Renzi crede) ad uno stato *paralitico* o *paretico dell' opposto lato.* Ci permettiamo di osservargli che egli ammise un effetto analogo di stato *paralitico* o *paretico dell' opposto lato,* anche in conseguenza della lesione dei talami ottici. Ora se la lesione di questi produce la *rotazione opposta per una emiplegia opposta,* come mai la lesione delle Quadrigemine, per una eguale *emiplegia opposta,* potrà cagionare una *rotazione corrispondente?*

Schiff ha detto che « nei Mammiferi i corpuscoli quadrigemini » anteriori si riferiscono alla visione, *e i posteriori ai movimenti del » bulbo oculare* » (pag. 397, 398).

Noi non abbiamo visto giammai nè fenomeni strabici spasmodici, nè paralisi nei movimenti del bulbo dell' occhio per la demolizione delle Quadrigemine — purchè (ben inteso) non affondassimo la lesione a tanto da compromettervi le origini dei nervi motori dell' occhio, nei fasci longitudinali dei peduncoli e del midollo. Vogliam credere pertanto che nelle esperienze di Schiff fosse avvenuto qualche contemporanea lesione di queste ultime parti.

Veniamo per ultimo al combattuto argomento della influenza delle Quadrigemine *sui movimenti dell' iride.*

Conviene anzitutto avvertire che impropriamente, in questo d' altronde delicato e difficile argomento, vennero mal confusi insieme i fenomeni di tre innervazioni ben diverse e distinte fra di loro, quali sono:

1. la sensibilità specifica ottica visiva;
2. la impressionabilità sensitiva riflessa alla luce;
3. la innervazione motrice dell' iride.

Ebbene! — Dalle nostre esperienze, e da quelle di Renzi e di altri Autori, a noi sembra di essere autorizzati a concludere che:

1. la sensibilità specifica ottica visiva ha per *centro* la lama ottica dei Talami e delle Quadrigemine — e per *conduttori* i nervi ottici;
2. la impressionabilità riflessa alla luce ha per *centro* la midolla allungata — e per conduttrici le fibre del Quinto e del gran Simpatico incorporate al nervo ottico;
3. la innervazione motrice dell' iride ha per *centro* il midollo allungato — e per conduttori i nervi Terzo e gran Simpatico.

Laonde la distruzione della lama ottica, senza compromissione

d'altre parti, e fin quando la irritazione di contigue parti venga ad essere tolta — la distruzione (dicevamo) limitata alla semplice lama ottica, e quindi alle Quadrigemine per sè stesse, *dà la cecità, ma non toglie la contrattilità iridale.*

« Io sono sicuro (dichiara Renzi — e le nostre risultanze con-» cordano colle sue) di non averlo questo mutamento (nell'iride) giam-» mai verificato in nessuna delle mie vivisezioni dei tubercoli qua-» drigemini » (II. 90).

« Sembrerebbe anzi (soggiunge ancora Renzi, II. 92) che que-» sta cecità e questi effetti paralitici dell'iride avvengano meno pale-» semente in conseguenza delle lesioni delle Quadrigemine, che non » per quelle dei Talami ottici. »

« La paralisi dell'iride, che si manifesta per delle lesioni anche » non tanto estese dei Talami, non fu da me giammai osservata in » conseguenza della esportazione anche totale delle Quadrigemine *di » un lato;* ma solo osservai qualche ristringimento della pupilla del-» l'occhio opposto alle eminenze esportate. Dal che se ne verrebbe » quasi a conchiudere che la funzione della percezione visiva abbia » nei Mammiferi maggior rapporto colle lame ottiche dei Talami ottici, » che non colle Quadrigemelle, cosicchè anche Rolando non avrebbe » poi avuto tutto il torto nel difendere il centro visivo nei Talami ot-» tici, piuttostochè nei tubercoli quadrigemini. » (Renzi II. pag. 93, 94).

Per ottenere la paralisi iridale, bisogna penetrare più profondamente, cioè al di là della lama ottica delle Quadrigemine, entro i fascicoli peduncolari. — « Allo strappamento del tubercolo destro, » l'animale perdette la vista dell'occhio sinistro, ed a quello del tu-» bercolo sinistro, esso perdette la vista dell'occhio destro. La con-» trattilità persisteva nei vasi dei due occhi. » (Flourens, Ch. X. § 2).

Per avere la paralisi iridale, non solamente egli ha dovuto *esportare fino agli ultimi strati dei tubercoli,* tanto da averne *delle convulsioni violente e prolungate* (lesione peduncolare), ma dovette *penetrare più avanti* (*pénétrer plus avant*) fino da averne *uno stato convulsivo universale;* e allora sì, ma solamente allora, *la contrattilità delle iridi era completamente abolita* . . .

Non può desiderarsi di più per dimostrare che non già le Quadrigemine per sè stesse sono il centro motore iridale, perchè anche dopo la loro esportazione resta la contrattilità delle iridi — ma più profondamente, negli strati sottoposti peduncolari, sta il centro motore iridale, imperocchè fin là bisogna arrivare colla mutilazione onde ottenere la paralisi iridale.

Non così LONGET nè VULPIAN, pei quali le Quadrigemine sono il centro dei movimenti iridali. Anzi LONGET è arrivato a tanto da *identificare la mobilità iridale colla sensazione visiva,* imperocchè ha negato la influenza dei talami ottici sulla *vista* pel motivo che essi non influenzano i *movimenti iridali.*

« I tubercoli quadrigemelli (scrive LONGET, pag. 472) sono *centri* » *di reflessione* dell' effetto centripeto dei nervi ottici sui nervi mo- » tori che presiedono alla contrazione dell' iride. »

« Questi tubercoli (scrive VULPIAN, pag. 574) sono bene i *centri* » di certi movimenti riflessi dell' iride. »

Giova ventilare un po' addentro la questione. « Si sa (scrive » VULPIAN a pagine 573, 574) che HERBERT-MAYO, dopo aver tagliato » il nervo ottico, eccitando il moncone centrale provocava il restrin- » gimento della pupilla dello stesso lato (ed eziandio succedeva al- » lora la contrazione d' ambe le pupille). FLOURENS, stimolando diret- » tamente uno dei tubercoli bigemini o quadrigemini, determinava » egualmente dei movimenti nell' iride d' ambo gli occhi. Questo espe- » rimento ripetuto da tutti i Fisiologi ha sempre dato lo stesso ri- » sultato. »

Questo fatto è lungi dal provare quanto gli vuol far provare VULPIAN.

Esso dimostra solamente che nel nervo ottico vi sono delle fibre incidenti sensitive, le quali all' impressione della luce possono provocare sur *ambedue* gli occhi la contrazione iridale — ma non provano per niente affatto che i quadrigemini sieno i *centri di tali movimenti reflessi dell' iride.* Anzi, tutto al contrario, provano che le Quadrigemine non sono i *centri motori dell' iride.* Infatti non è per la eccitazione del moncone *periferico* del nervo ottico, che producasi la contrazione iridale, ma per la eccitazione del suo moncone *centripeto.* Poi la contrazione si desta sur *ambedue* le pupille tanto per la eccitazione di un nervo ottico, quanto per quello di un tubercolo: dunque, tanto il nervo ottico quanto i suoi tubercoli quadrigemini sono solamente *mezzi di passaggio delle impressioni sensitive della luce,* verso ad altri centri di movimento, alla stessa guisa che lo è pure il nervo quinto ed anco il midollo cervicale, la cui eccitazione *centripeta* provoca i movimenti *ambi-laterali* dell' iride.

« Se si leva (continua VULPIAN) un emisfero cerebrale, i movi- » menti reflessi dello stringimento dell' iride persistono dai due lati » (pag. 574).

Naturalissimamente, perchè nemmeno gli emisferi cerebrali sono

per niente il centro di innervazione motrice iridale — ma non già perchè (come vuole VULPIAN) *i tubercoli quadrigemelli non furono punto lesi.* Infatti anche ledendo i tubercoli quadrigemini, noi assicuriamo (e con noi, RENZI) che l'iride *non perde* la sua contrattilità.

«Finalmente (prosegue e finisce VULPIAN) se si feriscono pro»fondamente i quadrigemini tanto da abolirne le funzioni, la pupilla »non si restringe più immediatamente sotto l'influenza della luce, »come nello stato normale.»

Che la mobilità iridale si comprometta quando si offendano *profondamente* le Quadrigemine, sì, lo crediamo a FLOURENS — ma bisogna ben badare a questa condizione della *profondità* della lesione, perchè appunto è la offesa della *sottostante midolla allungata* che è cagione dei fenomeni motori iridali, e che è appunto nè più nè meno il *centro motore* dei movimenti iridali. Infatti la lesione della midolla allungata, senza comprometterne le Quadrigemine e senza compromettere le loro emanazioni anteriori ottiche, produce propriamente la *immobilità* e la *paralisi* delle iridi: prova questa, che ivi ne sta il centro di innervazione motrice reflessa. Ma le lesioni limitate propriamente alla sostanza delle Quadrigemine non producono fenomeni paralitici iridali — prova questa, che le Quadrigemine non sono per niente il *centro reflesso dei movimenti iridali.*

C'è poi dell'inesattezza nella citazione cui VULPIAN ulteriormente fa dei risultati di FLOURENS sui movimenti iridali dell'occhio opposto. *Istessamente* (gli fa dire VULPIAN) *la pupilla dal lato opposto al lato dell' operazione non si restringeva più sotto l' influenza della luce...* Ma le risultanze di FLOURENS (come sopra le citammo) sono diverse.

E noi pure, alla nostra volta, vogliamo fare a VULPIAN e LONGET sul discusso argomento una obbiezione — *una sola* obbiezione sulle stesse risultanze sperimentali di FLOURENS, che vennero all'uopo invocate dai sullodati e che noi stessi riconfermammo.

Voi (LONGET e VULPIAN) ci dite che i lobi ottici degli Ovipari rappresentano le quadrigemelle dei Mammiferi: per ora, ben sia! Ma badate che la distruzione dei lobi ottici lascia ancora integralmente la contrattilità delle iridi, mentre d'altro canto produce la completa cecità: è quel FLOURENS stesso da voi invocato che ve lo dice. [1] Dunque i quadrigemini non sono centro dei moti iridali.

[1] «Io strappai successivamente in un terzo Piccione i due tubercoli bige»melli... Allo strappamento del tubercolo destro, l'animale perdette la vista del»l'occhio sinistro, ed a quello del tubercolo sinistro, esso perdette la vista dell'oc»chio destro. La contrattilità persisteva nell'iride dei due occhi» (pag. 45).

La *visione* è un fenomeno distinto dalla *contrazione iridale*. Può aversi cecità unilaterale (paralisi visiva) ed anche bilaterale, per la esportazione di una o di ambedue le Quadrigemelle, di uno o di ambedue i talami ottici, senza che ne avvenga la paralisi delle iridi.

Che se avviene la *immobilità delle iridi* per la sezione del nervo ottico, ciò devesi attribuire alla intercisione di fibre non solamente *visive*, ma anche di altre fibre che non sono propriamente visive, quantunque impressionabili dalla luce. E tali fibre sono date al nervo ottico dal Quinto e dal gran Simpatico. Infatti anche il taglio oppure la irritazione della branca oftalmica del Quinto producono contrazione o dilatazione della pupilla. D' altronde la stessa impressione fatta dalla luce sull' iride, per mezzo dei nervi Simpatici, vale a destare le contrazioni dell' iride, quantunque sia stato previamente tagliato il nervo ottico. (Valentin, *De funct. nerv.* pag. 13).

A dimostrare che le vere fibre ottiche visive sono estranee al fenomeno della contrazione pupillare, e che questa è un fatto ecci-to-motivo reflesso da distinguersi dal fatto della sensazione specifica visiva, due serie di argomenti ci soccorrono:

1. *sperimentalmente* — la irritazione del nervo ottico alla sua *origine,* scevro dalle anastomosi cigliari del Quinto e del Simpatico, non produce fenomeni di contrazione iridale;

2. *patologicamente* — la degenerazione dei *tronchi* originarii di ambedue i nervi ottici lascia sussistere ancor tutta la contrattilità iridale.

Svolgiamo queste due serie di argomenti, perchè le deduzioni ne sono troppo importanti, onde estirpare pregiudizî e false interpretazioni, che attualmente in Fisiologia ed in Patologia ed in Oculistica mal sono ritenute come leggi inappuntabili.

Or bene! Si sa propriamente che la eccitazione della retina ed anco del nervo ottico nel suo tragitto periferico produce contrazione iridale — il taglio orbitale del medesimo produce immobilità iridale. Quantunque in via non assoluta, tuttavia questi fatti son veri: e li accettiamo.

Però domandiamo: Qual diritto avete voi di attribuire questo risultato alle fibre originarie visive e non piuttosto alle fibre cigliari del Quinto e del Simpatico, incorporantisi al nervo ottico lunghesso il suo decorso?... Non forse eguali fenomeni ottenete colla lesione di queste ultime? — E al contrario, non è forse vero che, tagliando ed esportando la lama ottica originaria, voi distruggete la visione senza distruggere la mobilità iridale?

I nervi cigliari serpeggiano entro all' orbita intorno al nervo ottico, e gli mandano anche un filamento, descritto già da TIEDEMANN, che attraversa lo stesso nervo ottico per andare a spandersi sulla retina. Inoltre parecchi filamenti del gran Simpatico scorrono sulle divisioni arteriose che sono destinate alla retina. (LANGENBEEK, *De retina, observationes anatomo-pathologicae*, Goettingue 1836). Anzi alcuni filamenti simpatici accompagnano l' arteria centrale della retina, e con lei penetrano nell' interno dell' occhio (CHAUSSIER e RIBES — *Mémoires de la Société médicale d'émulation*, Tom. VII).

Ben vedesi che il taglio del nervo ottico lungo il suo tragitto intercide non solamente le sue fibre specifiche visuali, ma eziandio le eccitabili del Quinto e del Simpatico. Ora, per un risultato netto e perentorio, conviene irritare il moncone centrale del nervo ottico alla sua origine: e questo cimento non produce la contrazione dell' iride. Una sperienza di questa fatta si trova registrata nella memoria d' uno di noi sull' atropina. (*Annali Universali di Medicina*, 1857, Gennajo, pag. 55).

Veniamo alle prove patologiche. E tra i fatti, non ignoti agli Oftalmologi, di amaurosi con persistenza della contrattilità dell' iride, fisseremo le nostre considerazioni principalmente sulla seguente osservazione, la quale appartiene alla Clinica Medica di Pavia, del Prof. PIGNACCA.

OSSERVAZIONE VIII.

Degenerazione centrale dei nervi ottici; cecità, con persistenza della mobilità iridale.

Andreoli Natalina, d'anni 23, domestica, dopo aver superata una febre tifoidea, entra ancor mezzo convalescente nella Clinica Medica di Pavia addì 10 Novembre 1856, coi seguenti sintomi: fisonomia abbattuta, volto pallido ma con tinta rosso-violacea alla guancia destra, prolasso incompleto della palpebra superiore sinistra, *pupille normali quanto alla grandezza e mobilità*, cefalalgia, lingua sporca rossa, voce fioca interrotta, respirazione breve obliqua difficile, sensi specifici e sensibilità e mobilità generale ed addolorabilità e senso muscolare e tatto perfettamente normali.

Durante il mese di Novembre sottostette al decorso d'una pneumonitide, e ne guarì. Ma ne rimasero vieppiù pronunciati i sintomi della malattia cerebrale: cefalalgia intensa e molesta, convulsioni toniche agli arti superiori, paresi della lingua e dei muscoli dell' occhio sinistro, *miodesopsia ed ambliopia dell' occhio sinistro*, senso

di bruciore assai molesto nel medesimo occhio, che è congesto massime all'angolo interno, torpidezza delle facoltà intellettuali.

In principio di Febbrajo (1857) la paziente è *completamente cieca dell'occhio sinistro, quasi completamente anche del destro;* paralisi del nervo abduttore e paresi del motore comune dell'occhio sinistro, il quale ne è assai sporgente.

In Aprile (1857) si riaccendono i sintomi bronco-polmonali sotto i quali la paziente soccombe addì 25 dello stesso mese.

Nella sezione cadaverica, praticatasi addì 27 Aprile alla presenza dei prof. Sangalli e Pignacca, si trovò un tumore duplice e bernoccoluto sul lato superior-anteriore sinistro del midollo allungato, onde veniva direttamente compresso e leso il medesimo midollo, oltre alla atrofia e pressione arrecatane ai nervi 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°, 12°, a sinistra. I nervi ottici poi riscontraronsi assai ingrossati; il destro, subito dopo il chiasma, il sinistro alcune linee al di là di esso. Per tale ingrossamento i detti nervi ottici erano di un color grigio giallognolo semidiafano, d'aspetto quasi gelatinoso, ne erano più o meno palesemente distrutte le fibre nervee, ed erano sostituite da una materia granulosa. (*Gazzetta medica Italo-lombarda,* 1857, N. 21. 23).

Il dott. Carlo Ambrosoli, il quale riferiva la presente osservazione, meritamente maravigliandosi, soggiungeva queste espressive parole: « E l'iride che conservava la sua naturale grandezza e i suoi » movimenti anche dopo la completa cecità! .. È questo un fatto, di » cui la spiegazione è ardua, e riuscirebbe forse fallace: per cui mi » astengo volontieri dal tentare la spiegazione di questo oscuro pro» blema. »

E nel suo riserbo aveva ben ragione il dott. Ambrosoli, egli che aveva direttamente assistita ed esaminata la paziente in tutta la sintomatologia della sua malattia. E certamente la spiegazione del suddetto importantissimo fatto (amaurosi insieme alla conservata contrattilità iridale) sarebbe riuscita *fallace,* quando avesse preso per base il mal consacrato dogma, il quale *identifica la paralisi ottica colla paralisi iridale,* senza punto considerare e distinguere che dessi sono due fatti nervosi ben differenti — *il movimento iridale reflesso* e *la sensazione specifica ottica.* E nel caso narrato da Ambrosoli erano lese le fibre *specifiche ottiche* (cecità), ma erano salvi i nervi *sensitivi e motori cigliari* (eccitabilità iridale). E il centro reflesso della contrattilità iridale è distinto dal centro visivo ottico, questo risiedendo nella lama ottica, quello nei fascicoli peduncolari.

213 214 215 216 217 218 219 220 221

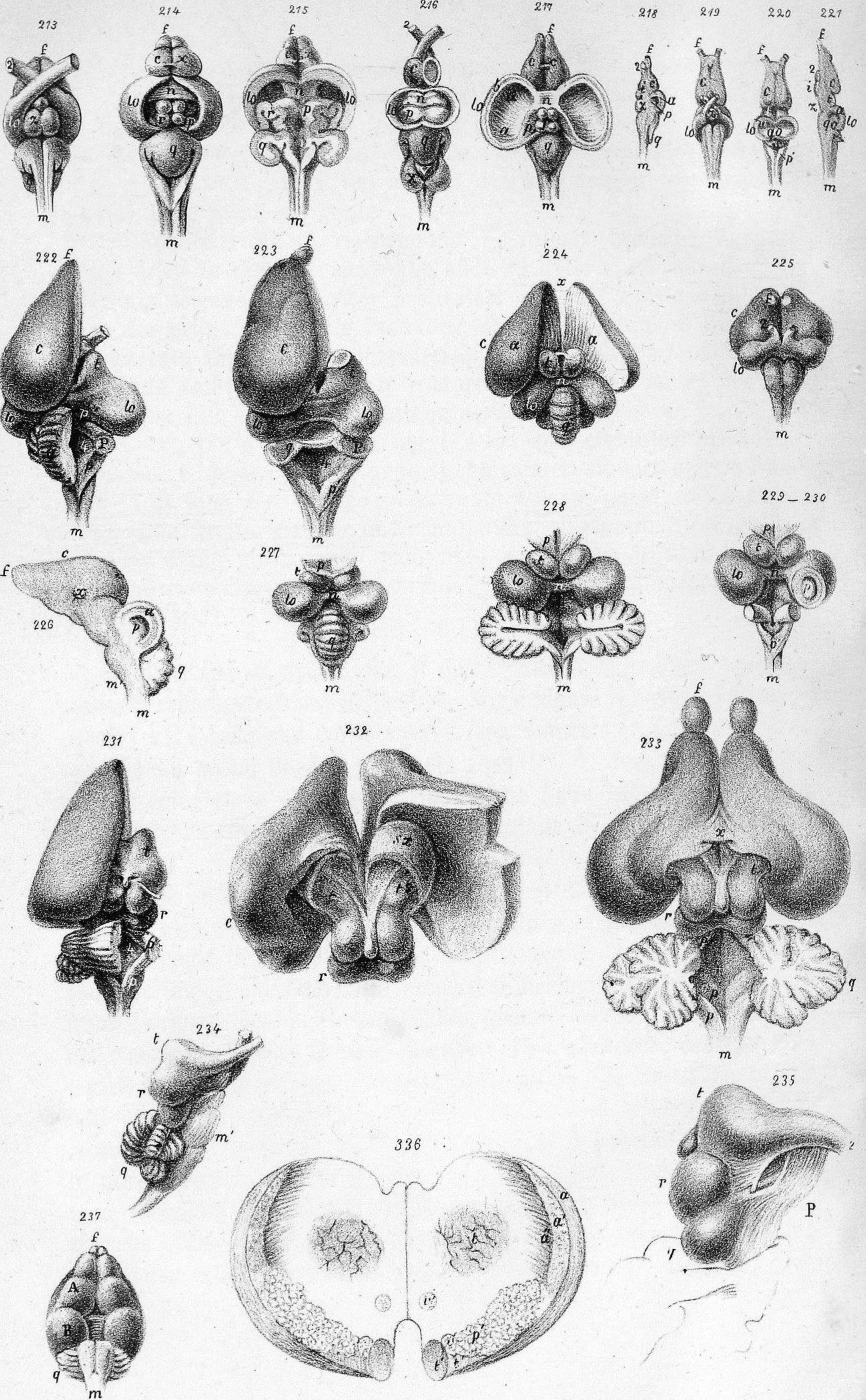
222 223 224 225

226 227 228 229 _ 230

231 232 233

234 235

336

237

§ 28. — Anatomo-fisiologia comparata del mesencefalo.

Al diverso meccanismo osseo-muscolare, che serve ai diversi modi di locomozione degli animali, naturalmente corrisponde una distribuzione diversa di innervazione motrice, un diverso aggruppamento di sinergia o di associazione o dissociazione di movimenti fra i due lati, e fra le quattro membra, non che fra i generi diversi di movimenti estensivi, flessivi, abduttori, adduttori. Il Bipede non ha una disposizione di moti traslocatori eguale a quella del Quadrupede — diversa l'Uccello — diversa il Rettile — il Batraciano — il Sauriano — il Pesce. Al diverso meccanismo osseo-muscolare della loro locomozione deve congegnarsi anche un altro modo di innervazione motrice dei loro centri encefalici, del loro mesencefalo. Ne' suoi nuclei (cotiledoni dei talami) si associano e si governano pei Mammiferi quadrupedi i movimenti, che devono *lateralmente* sostenere l'animale nell'incedere e nello stare. Ebbene! col variare dei modi onde le altre classi di Vertebrati si locomuovono o stanno, ne vedremo variare anche la anatomo-fisiologia mesencefalica.

A. *Mesencefalo dei Pesci.*

Fig. 212. Mesencefalo di Trota.

Il *mesencefalo* dei Pesci è formato da due grossi lobi ovoidei *lo*, cadauno dei quali, sul davanti e per di sotto dà origine al proprio nervo ottico, il quale poi, accavalcandosi col suo compagno, volge all'occhio opposto. Queste disposizioni anatomiche appaiono da tutte le figure 53, 54 e seguenti, fino alla figura 73.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Pesci.

Fig. 213. (Trota) — Encefalo, faccia inferiore.
lo, lobi ottici, donde derivano i *nervi ottici* 2.
z, lobi inferiori — *f*, lobi olfattivi — *q*, cervelletto — *m*, midollo.
Fig. 214. (Trota) — Encefalo, faccia superiore. Sono aperti i lobi ottici *lo*. Nel

ventricolo dei lobi ottici *lo* aperti vedonsi le *quadrigemine* *r*, la commessura ottica *n*, ed i nuclei peduncolari *p*.

f, *c*, *q*, *m*, come nella precedente figura — *x*, commessura cerebrale.

Fig. 215. (Trota) — Encefalo, faccia superiore. Sono ampiamente aperti i lobi ottici *lo*, e sono spaccati longitudinalmente il cervelletto *q*, e le quadrigemine *r*.

n, *p*, *f*, *c*, *q*, *m*, *x* — come sopra.

Fig. 216. (Tinca) — Encefalo, faccia superiore. Sono ampiamente aperti i lobi ottici *lo*, nel cui ventricolo vedonsi i nuclei peduncolari *p*, e la commessura ottica *n*. È aperto anche il ventricolo del lobo cerebrale destro *c*.

2. nervi ottici accavalcantisi — *q*, cervelletto — *V*, lobulo del quinto — *X*, lobulo del vago — *m*, midollo.

Fig. 217. (Perca) — Encefalo, faccia superiore. Sono ampiamente aperti i lobi ottici *lo*, nel cui ventricolo vedonsi la commessura ottica *n*, le quadrigemine *r*, i nuclei peduncolari *p*, e le radiazioni *a* della parte interna delle lame ottiche *b*.

f, *c*, *x*, *q*, *m* — come sopra.

Fig. 218. (Ghiozzo) — Encefalo, faccia interna o spaccato longitudinale.

apz, mesencefalo, *a*, lama ottica col suo ventricolo, *p*, nucleo peduncolare — *Z*, lobi inferiori — 2, nervi ottici — *i*, glandula pituitaria.

f, *c*, *q*, *m* — come sopra.

Rettili.

Fig. 219. (Rana) — Encefalo, faccia inferiore.

f, *c*, 2, *i*, *lo*, *z*, *m* — come nelle precedenti figure.

Fig. 220. (Rana) — Encefalo, faccia superiore. Sono ampiamente aperti i lobi ottici *lo*, nel cui ventricolo si vedono la commessura ottica *n*, ed il nucleo posterior-interno *qo*.

t, talami ottici — *v*, lamina trasversa — *p'*, restiformi.

f, *c*, *m* — come nelle precedenti figure.

Fig. 221. (Rana) — Encefalo, faccia interna.

z, *lo*, *at*, *i*, *qo*, mesencefalo — *lo*, lobo ottico, 2, nervo ottico, *a*, lama ottica col suo ventricolo, *z*, lobo inferiore, *i*, glandula pituitaria, *qo*, nucleo posterior-interno del lobo ottico, *n*, lamina trasversa — *f*, *c*, *m*, *t*, come sopra.

Uccelli.

Fig. 222. (Tacchino) — Encefalo, faccia superiore. Vennero esportati il lobo cerebrale destro e la metà destra del cervelletto, per lasciar vedere di sotto il talamo ottico *t*, il lobo ottico *lo*, e la faccia superiore del midollo allungato.

f, *c*, *t*, *lo*, *q* — come sopra.

P, spaccato dei peduncoli trasversi — *p'*, peduncoli inferiori — *p''*, peduncoli superiori — 4, quarto ventricolo.

Fig. 223. (Oca) — Come alla precedente figura.

Fig. 224. (Cuculo) — Encefalo, faccia superiore. Si sono divaricati l'uno dall'altro i lobi cerebrali *c*, tantochè in fondo e trammezzo vi si vedono la commessura cerebrale *x*, e la lamina midollare radiante *a'*, non che i talami *t*, ed i lobi ottici colla loro commessura *n*.

Fig. 225. (Beccafico) — Encefalo, faccia superiore.

f, lobi olfattivi — *c*, cervello — *lo*, lobi ottici, danti origine ai nervi ottici 2 — *m*, midollo allungato e spinale.

Fig. 226. (Gallina) — Encefalo, faccia interna.

f lobi olfattivi — *c*, cervello, colla sezione della sua commessura *x* — *t*, talamo ottico — *a*, grossa lama ottica del lobo ottico, col suo ventricolo — *p*, nucleo peduncolare intra-ventricolare del lobo ottico — *mm'*, midollo allungato e spinale — *m'*, ingrossamento dei fasci trasversi, o ponte — *q*, spaccato del cervelletto.

Fig. 227. (Tordo) — Encefalo, faccia superiore, donde furono levati i lobi cerebrali, onde appaiano allo scoperto i talami ottici *t*, i lobi ottici *lo* colla loro commessura molle *n* — *q*, cervelletto — *m*, midollo.

Fig. 228. (Tordo) — La stessa preparazione della figura precedente, essendovi inoltre spaccata longitudinalmente la commessura molle ottica *n* ed eziandio il cervelletto, onde rimangano aperti l' acquedotto di Silvio ed il quarto ventricolo.

lo, *t*, *n*, *P*, *p'*, *p''* — come alla figura 227.

Fig. 229. (Tordo) — Mesencefalo e midollo allungato, essendosi esportati i lobi cerebrali ed il cervelletto; faccia superiore.

t, *lo*, *n*, *P*, *p'*, *p''*, *m*. — come nella precedente figura.

Fig. 230. (Tordo) — La medesima preparazione della figura precedente 229; però esportato il terzo superiore del lobo ottico sinistro, per farne vedere la lama ottica *a* col suo ventricolo, ed il nucleo intra-ventricolare *p*.

Le altre spiegazioni, come nelle altre figure.

Mammiferi.

Fig. 231. (Coniglio) — Encefalo, faccia superiore. Fu esportato il lobo cerebrale destro, per lasciarne vedere il sottoposto mesencefalo, cioè il talamo ottico *t*, e le quadrigemine *r*.

Fig. 232. (Coniglio) — Mesencefalo, cervelletto ed istmo; faccia laterale. Vennero esportati i lobi cerebrali.

Spiegazioni, come nelle altre figure.

Fig. 233. (Lepre) — Encefalo, faccia superiore. Vennero divaricati assai fra di loro i due lobi cerebrali *c*, e venne spaccato longitudinalmente il cervelletto *q*, potendosi così ben vedere la commessura cerebrale *x*, le quadrigemine *r*, la pineale *g*, parte del talamo ottico *t*, il quarto ventricolo 4.

Fig. 234. (Lepre) — La medesima preparazione della precedente figura; inoltre vennero esportati il cervelletto ed il midollo allungato, e venne spaccato il corpo calloso *x*, per aprire i ventricoli laterali e lasciarvi vedere i talami ottici *t*, ed i corpi striati *s*.

Fig. 235. (Pecora) — Mesencefalo e peduncolo cerebrale; faccia laterale sinistra. Mancano i lobi cerebrali; il cervelletto vi è semplicemente delineato. — Spiegazioni come sopra.

Fig. 236. (Bue) — Spaccato trasversale del mesencefalo, verso il margine superiore dei talami ottici (preparazione copiata dalla figura 1. della Tavola VIII. del *Saggio* di Rolando) — *a*, lama ottica, col suo triplice strato *aa'a''* — *t*, cotiledone grigio. — *P'*, strato fascicolato dei peduncoli cerebrali — *t'*, tuber cinereum — *v'*, pilastri anteriori della volta.

Fig. 237. (Talpa) — Encefalo, faccia inferiore.

AB, lobo fondamentale — *f*, lobi olfattivi.

Or cadauno di questi lobi è costituito da una grossa lamina a triplice strato, midollare alla superficie interna ed esterna, grigia nel mezzo. Sotto alla lamina avvolta a globo, trovasi un ventricolo: e il fondo di questo ventricolo è occupato da un nucleo del sistema peduncolare.

Le lamine poi dei due lobi hanno sul davanti e dentro a sè stesse, sulla parte anteriore della loro cavità ventricolare, una fascettina midollare di fibre trasverse, che passano dalla sostanza dell'una lama a quella dell'altra (commessura molle od ottica).

Sul tragitto del *tractus opticus,* il quale deriva dalla parte anterior-inferiore delle lame, trovansi in alcuni Pesci due tubercoletti laterali grigi di rinforzo alle origini ottiche (corpora geniculata), e in tutti poi i Pesci una glandula pituitaria dietro al chiasma, la quale anch'essa somministra alcune radici grigie al nervo ottico (radice grigia dell'Uomo).

Nei Pesci ossei la lama ottica si avvolge allo indietro ed in sè stessa, per entro alla cavità del ventricolo dei lobi ottici, in due o tre ripiegature, che sembrano imitare le analoghe quadruplicate inflessioni della lama ottica nelle Quadrigemine dei Mammiferi.

Nei Pesci manca quella parte encefalica, la quale corrisponderebbe propriamente per la sua forma e posizione ai talami ottici dei Mammiferi.

Gottsche (*Vergleichende Anatomie des Gehirns,* etc. Berlin 1835) e Panizza (*Osservazioni sul nervo ottico*) avrebbero riscontrato un rudimento di glandula pineale colle sue redini. Questo fatto di anatomia sperimentale concorre a dimostrarci che la formazione pineale si riferisce alla lamina ottica mesencefalica, dacchè i Pesci mancano di talami ottici.

Le lame ottiche nei Pesci, siccome rappresentatrici del loro organo centrale visivo, sono *molto sviluppate,* perchè tra le funzioni nervose di questi animali la visione è tra una di quelle che tengono il primo posto, accanto a quelle della innervazione motrice (sistema peduncolare). Ecco perciò nell'encefalo dei Pesci la relativa preponderanza di sviluppo dei loro lobi *ottici* sopra tutti gli altri organi nervosi. Vi corrisponde pertanto anche il grande relativo sviluppo dei loro nervi ottici, dei loro occhi e della loro facoltà visiva. Tanto è ciò vero, che, nei Pleuronecti, i quali hanno due occhi di *ineguale* grandezza, anche i lobi ottici, in via crociata, sono di un assimmetrico ed ineguale sviluppo. Intanto lo sviluppo dei lobi ottici nei Pesci offresi appunto graduatamente proporzionato al grado di loro potenza visiva:

1. *piccoli i lobi ottici,* nel Congro, nel Taluth, nel Lotte, nell'Anguilla — che hanno *piccoli occhi;*

2. *mediocri i lobi ottici,* nelle Raje, nei Ghiozzi e negli Squali — con *mediocri occhi:*

3. *grandi i lobi ottici,* nelle Trote, nel Vairone, nel Luccio, nei Salmoni, nelle Orphie, nelle Dorate, nell'Uranoscopio, nel Carpio, nel Barbio — con *grandi occhi.*

Noi non abbiamo avuto occasione di notomizzare la *Murœna cœca* nè il *Gastrobrancus cœcus.* Ma ci sembra che in questi Pesci ciechi, o quasi ciechi, non esisteranno le lame ottiche, o solamente esisteranno in istato rudimentale — mentre i rilievi mesencefalici di questa regione verranno per massima parte costituiti dai nuclei superiori peduncolari. In ogni modo egli è questo un fatto di Anatomia comparata abbastanza edificante ed espressivo contro l'esclusivismo di coloro che nei *lobi ottici* ravvisano un organo centrale meramente addetto alla vista, senza tener conto del nucleo motore mesencefalico sottostante, che è dato dal sistema peduncolare.

I lobi ottici poi non sono, come la massima parte dei Zoonomi e dei Fisiologi vorrebbe, non sono (diciamo) l'equivalente esclusivo delle quadrigemine dei Mammiferi, ma colla loro lama più o meno involuta sono l'equivalente complessivo tanto della lama ottica dei talami dei Mammiferi, quanto eziandio delle loro Quadrigemine. È un errore il dire i tubercoli *bigemini* degli Ovipari essere equivalenti ai tubercoli *quadrigemini* dei Mammiferi. I primi sono anatomicamente e fisiologicamente qualche cosa di più dei secondi. Basti osservare che i Pesci ossei *hanno propriamente anche le quadrigemine, oltre all'avere anche i lobi ottici.*

Fra i Pesci, sono le Tinche le quali ci si prestarono abbastanza bene nelle nostre esperienze sul mesencefalo. Esse in fatti hanno tanta vivacità, che ponno tenersi fuori dell'acqua per ore ed anche operarsi così a tutt'agio, senza morirne.

Renzi ha eseguite felicemente le sue esperienze sulle Trote.

Flourens operò sui lobi ottici di un Carpio.

Ma i risultati di questa unica esperienza di Flourens non riuscirono allo scopo, perchè l'animale ne cadde in una prostrazione mortale colla esportazione del mesencefalo (pag. 430). Egli evidentemente aveva offeso il sistema peduncolare sottoposto. Del resto, quando egli si limitò alle semplici punture superficiali del lobo ottico, cioè alla sola offesa della lama ottica, non ne ebbe ad ottenere veruna convulsione (pag. 429).

Assai più felici riuscirono in proposito le ricerche sperimentali di Renzi, donde appare provato che le lame ottiche dei Pesci sono i loro organi centrali della visione (pag. 25, 26). Però colla perdita della vista dall' occhio opposto, non soleva mancare qualche turbamento locomotivo dell' animale, sia per effetto di allucinazioni vertiginose ottiche arrecate dall' offesa del centro nervoso visivo, sia per la irritazione probabilmente diffusa ai sottoposti nuclei peduncolari motori.

Eguali furono le risultanze da noi ottenute sulle Tinche. Avvertiamo che nel momento che si tagliano le lame ottiche, ordinariamente se ne verificano dei movimenti al bulbo oculare opposto — movimenti che ci parve di accagionare ad illusioni che se ne producevano subbiettivamente nella funzione visiva della retina opposta.

Risulta dalle premesse ricerche anatomo-sperimentali, che il mesencefalo dei Pesci è formato dalla lama ottica (centro ottico visivo) e manca dei nuclei dei talami.

Il centro ottico nei Pesci è proporzionato in suo sviluppo al loro senso visivo. E quantunque voluminoso, non è tuttavia complicato, dacchè non risulta che da una lama avvolta a globo.

Il centro di associata innervazione dei movimenti laterali delle membra anteriori (talami ottici) manca nei Pesci, perocchè loro manca il treno vero delle membra anteriori a sostegno laterale nel loro progredire.

B. *Mesencefalo dei Rettili.*

Il mesencefalo dei Rettili ha un rudimento di *talami ottici t,* ed i *lobi ottici lo.* (Veggansi le figure 76, 77 e seguenti fino a 86, a pag. 129).

Ci fu preziosa la opportunità di esaminare il mesencefalo del Camaleonte [1], onde verificare quale specialità anatomica dei centri ottici nervosi corrisponda alla singolare attitudine che ha questo Rettile di movere i suoi due occhi in modo indipendente e dissociato l' uno dall' altro. E di singolare ci apparve la *mancanza della commessura molle ottica nel ventricolo dei lobi ottici,* tantochè l' acquedotto del terzo ventricolo sul proprio pavimento lascia profondamente disseparati e distinti i peduncoli cerebrali fra di loro, e questi pure senza apparente scambio reciproco di fibre commessurali oppure decussate.

[1] Ci fu donato dal Sig. Conte Guido Borromeo, che lo aveva portato dall' Egitto.

I talami ottici, sempre piccoli in tutti i Rettili, piccolissimi poi negli Ofidiani, sono formati da due tubercoletti combacianti sulla linea mediana, incastrati fra i lobi ottici, e incorporati ai peduncoli cerebrali. Hanno una gracilissima commessura trasversa (commessura posteriore).

Negli Ofidiani sono quasi irreconoscibili — pochissimo sviluppati anche nei Sauriani e nei Chelonii — meglio nei Batracii.

I lobi ottici sono proporzionatamente più piccoli che nei Pesci; constano ancora medesimamente di una lama ottica avvolta sopra di sè stessa, quindi avente un ventricolo. Dalla loro parte anterior-inferiore hanno origine i nervi ottici, cadauno dei quali accavalcandosi col suo compagno, volge alla retina dell'occhio opposto. Essi nervi ottici, all'angolo posteriore del proprio accavalcamento, sono forniti di un piccolo corpo pituitario, che dà ai nervi ottici qualche rinforzo di fibre grigie (radice grigia ottica). Nella parte anteriore della cavità dei lobi ottici, distendesi trasversalmente, come nei Pesci, un sottile bendellino midollare, che quinci e quindi congiunge fra di loro le lame ottiche dei due lati (commessura molle od ottica).

Nei Cocodrilli la lama ottica si accartoccia allo indietro ed all'interno, formando una equivalenza delle Quadrigemine nella cavità dei lobi ottici, come avviene nei Pesci ossei.

Non manca la glandula pineale colle sue redini.

Procediamo alla significazione fisiologica di queste parti, delle quali descrivemmo comporsi il mesencefalo dei Rettili.

Anzitutto diremo che questi animali, che godono di una vista piuttosto limitata e debole, e che proporzionatamente hanno piccoli occhi e piccoli nervi ottici — offrono anche piccole e tenui lame ottiche.

Or è da vedersi se queste lame ottiche vengano dimostrate anche dagli sperimenti essere un vero centro visivo — e quanta sia la loro anatomica estensione sul mesencefalo dei Rettili, vale a dire se formino tutta la scorza dei lobi ottici, e se estendansi anche sui talami ottici (siccome constatammo avvenire dei Mammiferi), o se riconoscano dei limiti più circoscritti. Imperocchè conviene dirlo che secondo Renzi (pag. 46), Carus (pag. 80) e Longet (pag. 463) le fibre dei nervi ottici espanderebbersi, anche nei Rettili come nei Mammiferi, sui talami ottici: mentre secondo Leuret (pag. 283) le fibre ottiche dei Rettili sarebbero affatto straniere ai loro talami ottici.

Cominciamo a constatare la influenza dei lobi ottici (lame ottiche) sulla vista.

La demolizione delle lame ottiche dei lobi ottici nelle Rane non produce se non la *cecità dell' occhio opposto,* o di ambedue gli occhi se la demolizione è bilaterale. E se la lesione sperimentale è limitata alla lama ottica di essi lobi ottici, senza offendere la sottostante parte inferiore del talamo nè i fascicoli sottostanti peduncolari, *non se ne produce alcun fenomeno di movimento.* Alle punture ed anche alle lesioni e demolizioni limitate alle sole lame ottiche, le Rane rimangono impassibili ed immobili: non ne avvengono se non fenomeni ambliopici ed amaurotici dell' occhio opposto. E le nostre esperienze e quelle di Renzi sono su questo proposito affatto concordi e definitive; talchè ne concludiamo collo stesso Renzi: — «Le »lame ottiche dei lobi ottici dei Rettili sono centri nervosi per le »sensazioni della vista in senso crociato.» (I, pag. 81, 82).

Diciamo *in senso crociato.* Imperocchè è uno sbaglio quanto scrive in proposito Desmoulins (*Anat. du syst. nerv.,* Paris 1825, pag. 594) che la lesione di un lobo ottico dei Rettili produca la cecità dell' occhio *corrispondente,* e che le sensazioni nei Rettili producansi in senso *diretto non decussato.* A distruggere l' inganno di Desmoulins ed il dubbio di Longet (pag. 470) poteva bastare la semplice ispezione anatomica dell' encefalo della Rana, ove i due nervi ottici fanno nientemeno che *accavalcarsi l' uno sull' altro* onde recarsi da una lama ottica all' occhio *opposto.* Il quale fatto anatomico del reciproco *incrociarsi* dei nervi ottici venne già recisamente segnalato anche da Rusconi (*Développement de la Grenouille commune,* Milan 1826). Avvertiamo gli scrittori di Fisiologia perchè non continuino più oltre a copiare da Desmoulins, e di seconda mano da Longet, il suddetto badiale errore, alla maniera p. e. che ha fatto Tommasi a pagina 859 (*Istituzioni di Fisiologia*).

Verifichiamo adesso se le origini dei nervi ottici, oltre alla loro lama ottica dei lobi ottici, si diffondano eziandio sui talami ottici anche nei Rettili, come vi si diffondono propriamente nei Mammiferi.

Su questo proposito noi non possiamo allegare dei risultati sperimentali nostri proprii: ma invocheremo quelli di Renzi, il quale più che qualunque altro Autore (a nostro credere) si è occupato con molti ed accurati dettagli della fisiologia sperimentale dei talami ottici e dei lobi ottici delle Rane. Noi non accettiamo forse tutte le *deduzioni* che Renzi fa dalle sue sperienze: ma i suoi *fatti* sperimentali numerosi, quali egli ce li narra e porge, noi li abbiamo

sempre trovati di una verità e schiettezza ineccepibili. Ebbene! da tutte le sperienze di Renzi costantemente risulta che la lesione di un talamo ottico nelle Rane abolisce od offende la vista dell'occhio opposto (pag. 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73).

Procediamo allo studio sperimentale del mesencefalo dei Rettili per la influenza di questo organo nervoso *sui movimenti*.

Cominciamo dal dire che le offese e le demolizioni e le punture limitate esclusivamente alle lame ottiche dei lobi ottici ed allo strato superficiale dei talami ottici *non producono fenomeni di movimento*. Invochiamone anche la testimonianza di Renzi: — «Più e »più volte ho praticato delle punture e delle ferite negli strati supe»riori dei talami ottici delle Rane; ed anche in questi casi non si »manifestarono movimenti od indizj di dolore. Invece le punture de»gli strati profondi dei talami ottici stessi provocarono delle contra»zioni muscolari e dei movimenti dell'animale, ma non dei fenomeni »di dolore. Alle ferite ed esportazioni delle lame ottiche dei lobi ot»tici, le Rane restano impassibili ed immobili. Le punture delle parti »profonde dei lobi ottici stessi sono seguite da violentissime convul»sioni generali» (pag. 48, 49).

Sta bene! la lama ottica dei lobi ottici, ed anco lo strato superficiale dei talami ottici, sono, tanto nei Mammiferi quanto nei Rettili, stranieri alla innervazione motrice — sono (l'abbiam detto più volte) l'organo centrale visivo.

Intanto badiamo allo sviluppo anatomico dei talami ottici, coi loro nuclei, nei Rettili, in rapporto al loro meccanismo di movimenti e più propriamente al meccanismo di movimento dei loro *arti anteriori*. Ed eccoci i talami ottici che possono dirsi irreconoscibili nei Serpenti, che non hanno vere membra anteriori — eccoli meglio sviluppati nei Batraciani anzichè nei Sauriani e nelle Tartarughe, appunto perchè nei Batraciani sono più importanti i movimenti degli *arti anteriori* onde sostenere il corpo nell'incesso e nella stazione.

Vediamo ora se, come la anatomia comparata nei Rettili, anche la loro fisiologia sperimentale corrisponda a stabilire il rapporto di influenza nervosa dei talami ottici sui *movimenti laterali degli arti anteriori*.

Qui giova avvertire che nelle Rane il nucleo del talamo ottico viene ad incastonarsi per modo al di sotto del lobo ottico, che non ne viene a sporgere se non una porzione anteriore, mentre la maggior parte cotiledonare di esso talamo ottico se ne sta quasi ricoperta ed innicchiata al di sotto del lobo ottico. Quindi avviene, che quando si

offenda o demolisca dalla faccia superiore dell' encefalo il talamo ottico al davanti del lobo ottico, *non se ne esporta la massa cotiledonare,* ma soltanto una porzione anteriore della medesima — *si irrita* l'organo, ma *non si demolisce.*

Onde ledere propriamente la massa cotiledonare del talamo ed *abolirne la funzione,* bisogna portar la lesione per di sotto al lobo ottico, perchè appunto al di sotto di esso lobo ottico viene a trovarsi la massa principale cotiledonare di esso talamo.

Pertanto ne avverrà, che le lesioni arrecate sulla porzione sporgente del talamo a fior del bordo anteriore del lobo ottico, produrranno fenomeni *irritativi* del nucleo del talamo, alla stessa precisa maniera che avviene ledendo solamente il quarto anteriore del talamo ottico nei Mammiferi — e che le lesioni arrecate più addietro e più profondamente (per di sotto al lobo ottico) comprometteranno davvero il nucleo cotiledonare del talamo, e ne produrranno fenomeni di *assenza di funzione,* precisamente alla maniera che avviene ledendo i due terzi posteriori del talamo ottico dei Mammiferi.

Ora si riferiscano i fatti sperimentali.

«Io strappai in una Rana il talamo ottico *destro:* la Rana girò »lungo tempo ed irresistibilmente sul lato *destro.*»

«Io strappai in un' altra Rana il talamo ottico *sinistro:* la Rana »girò sul lato *sinistro.*» (51, Flourens).

Sono i fenomeni eguali a quelli che si manifestano nei Mammiferi per la offesa del bordo anteriore dei talami ottici — cioè fenomeni *irritativi* di *movimento circolare irresistibile involontario sul lato corrispondente,* movimento che appare, per tempo più o meno lungo, subito dopo la lesione, ma che col tempo si toglie.

Udiamo ancora Flourens per quanto succede ad una lesione praticata un po' più all'indietro e più profondamente, cioè a livello dei lobi ottici.

«Io strappai in una Rana il tubercolo bigemino *destro:* l'ani»male girò sul lato *sinistro.*»

«Io strappai in un' altra Rana il tubercolo *sinistro:* l'animale girò sul lato *destro.*» (51, 52 Flourens).

Sono i fenomeni eguali a quelli che si manifestano nei Mammiferi per la lesione dei nuclei dei talami ottici. E questa controprova ci dimostra che ne venne egualmente prodotta la *assenza di funzione.*

Ledendo la parte *anteriore* del talamo ottico, tanto nelle Rane quanto nei Mammiferi, l'animale mettesi tosto a girare convulsiva-

mente sul lato *corrispondente* (irritazione); invece ledendo veramente il cotiledone del talamo ottico, cotiledone che nelle Rane trovasi alquanto incastrato per di sotto al lobo ottico, in allora l'animale, tanto il Mammifero quanto la Rana, mettesi tosto a girare sul lato *opposto* (assenza di funzione). Nel primo caso viene irritato l'organo, cioè maltrattato nella sua parte anteriore — nel secondo caso rimane veramente colpito l'organo motore nel suo cotiledone grigio-fibroso. E la scena fenomenologica, che in direzione inversa nei due casi se ne produce, è sempre quella, nè più nè meno, che si appresenta appunto per le offese cotiledonari dei talami ottici nei Mammiferi.

Eguali furono i risultati ottenuti da SCHIFF, da RENZI e da noi.

Noi ci facciamo dovere di riferire nella loro integrità le risultanze sperimentali di RENZI e di SCHIFF, permettendoci solamente da parte nostra, aggiungervi di fianco i relativi commenti. Questo raffronto diventerà tanto più importante e decisivo, in base alle testimonianze di fatto di SCHIFF e di RENZI, in quantochè nè l'uno nè l'altro professano la nostra maniera di vedere in tale proposito.

Risultanze sperimentali di SCHIFF *sul mesencefalo delle Rane.*	*Nostri commenti.*
« Nei Batracii, alla base del cervello, oltre i corpi quadrigemini, si trova anche la parte che corrisponde al talamo ottico . . . » Se si fa la lesione (di detto talamo ottico) esattamente e senza effusione di sangue, si vede *sul principio* il movimento giratorio, che forse deriva dallo stiramento di una parte vicina e che *presto cessa completamente.* » In questa Ranocchia che vi presento, abbiamo fatto, qualche ora fa, il taglio del cervello di un lato e del talamo ottico corrispondente; la Ranocchia non eseguisce più i movimenti circolari come abbiamo sopra descritti. Lo stesso è per quest'altra Ranocchia, alla quale abbia-	Non si ponno desiderare caratteri più perentorii onde dimostrare che: 1. I movimenti circolari provocati in seguito alla lesione del talamo ottico nelle Rane sono di natura *irritativa* — cioè tali che *subito e dapprincipio si manifestano e presto cessano completamente.* 2. Il centro motore donde si provocano tali movimenti *irritativi circolari,* sta *vicino* (come ben confessa SCHIFF) a quella parte anteriore sporgente del talamo ottico — cioè (diciamo noi) per di sotto al lobo ottico.

» mo fatta la stessa lesione, ma » un poco più anteriormente » (pagine 385, 386).

« Per trovare nella Ranocchia » questa parte che presiede ai » detti movimenti circolari, biso- » gna avvicinarsi di più al midollo » allungato. »

« Se si fa una lesione fra il » midollo allungato e i corpi qua- » drigemini, cioè alla parte più » anteriore del midollo allungato » medesimo, là ove non sono più » fibre trasversali, l'animale gira » circolarmente in un piano oriz- » zontale, e *non cessa questo mo-* » *vimento come nel caso prece-* » *dente* » (pag. 386).

Si: il nucleo motore mesencefalico dei talami nelle Rane è incastrato un po' all'indietro.

Se si colpisce la parte sottostante al lobo ottico, allora viene leso direttamente l'organo — e se ne hanno fenomeni che *non cessano più,* fenomeni di assenza di funzione (rotazioni opposte).

Naturalmente un eguale risultato si ottiene anche tagliando i fasci peduncolari, che dai talami ottici distendonsi indietro verso al midollo — come ben vedremo nel prossimo venturo Capo.

Laonde dagli stessi risultati di Schiff noi deduciamo che anche nei Rettili il cotiledone dei talami possegga un officio perfettamente analogo a quello dei Mammiferi *sopra i movimenti laterali degli arti anteriori* — tantochè la *irritazione* dell'organo produca le rotazioni *corrispondenti,* la diretta lesione dell'organo produca le rotazioni *opposte.*

Tuttavia Schiff, egli che pur è l'illustre Autore della vera fisiologia motrice dei talami ottici — egli, dalle sue stesse surriferite risultanze sperimentali sui talami ottici delle Rane, si tenne al contrario forzato a concludere che, nei Batracii, *questa parte solo anatomicamente vi corrisponde, ma non vi corrisponde fisiologicamente.*

Che è mai questo? .... La soluzione dell'enigma a noi pare intravederla nella opinione particolare, cui nutre Schiff intorno al centro duplice decussato dei talami ottici nei Mammiferi. (Vedi sopra § 19, pag. 294), opinione che noi non ammettiamo.

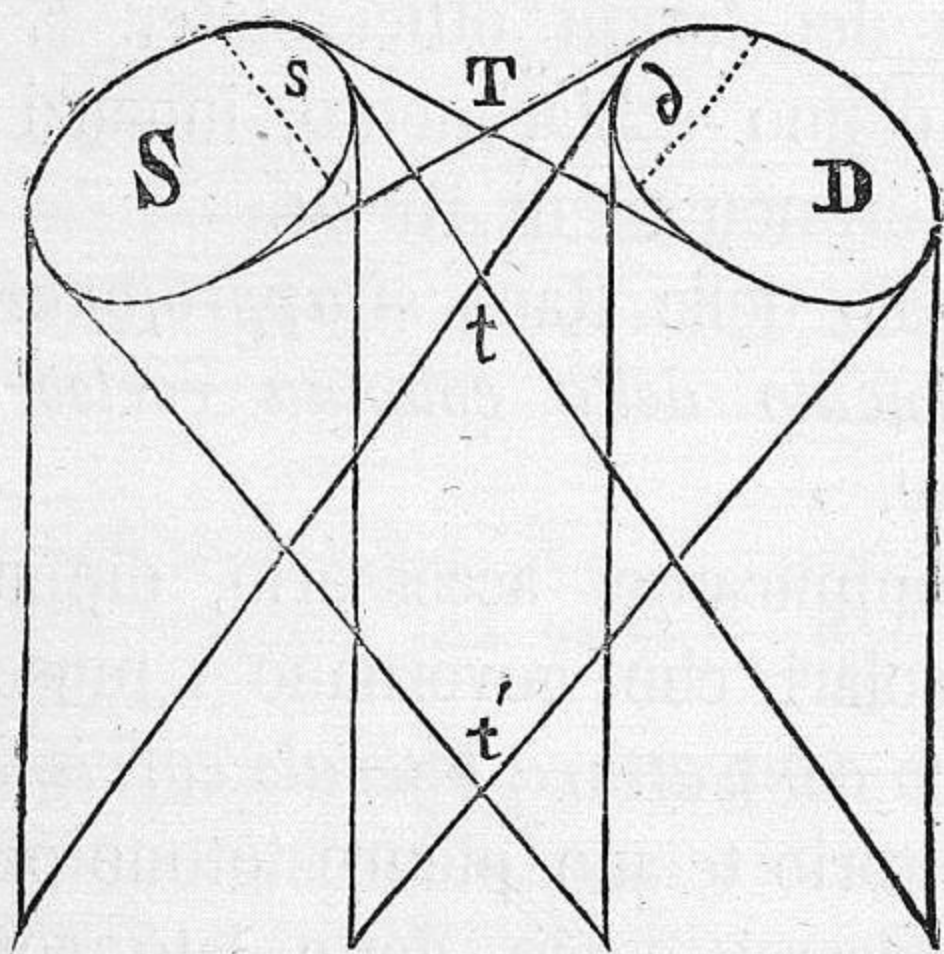
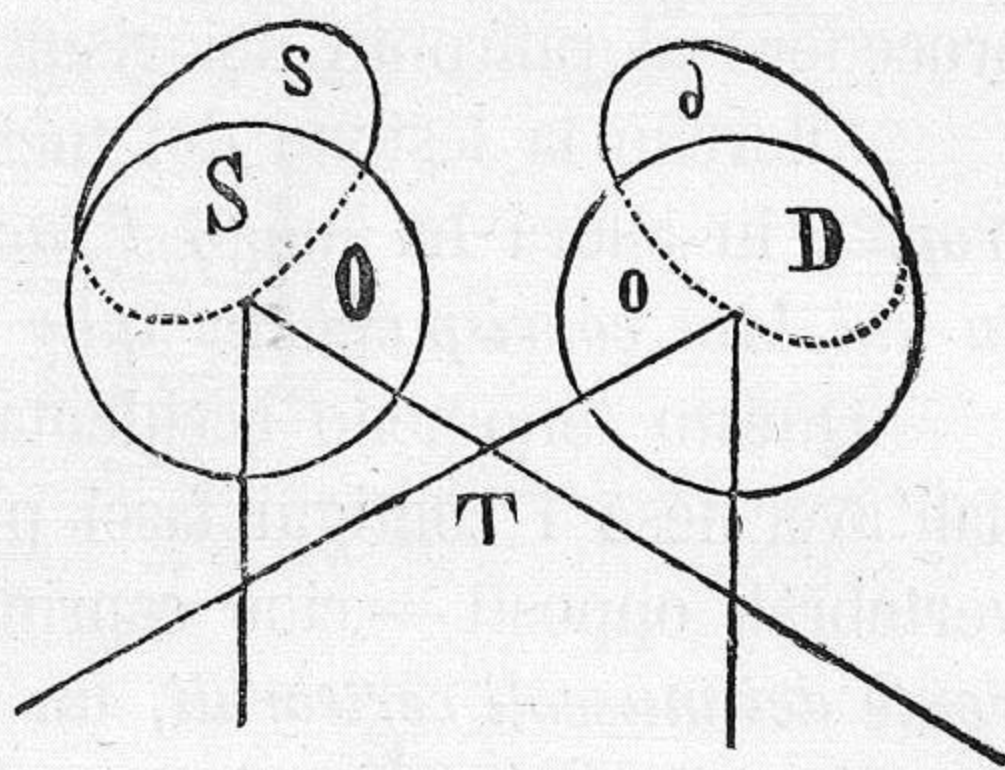
Le rotazioni *corrispondenti,* che produconsi secondo Schiff dalla lesione del terzo anteriore, non dovrebbero essere fenomeni meramente *irritativi,* ma invece cagionati da assenza di funzione, quindi *permanenti.* Ma il fatto gli dimostrava che nei Rettili la lesione della parte sporgente dei talami produceva rotazioni corrispondenti *affatto fugaci* ed incostanti: dunque egli doveva concluderne di queste due una — cioè, o che le lesioni della parte anteriore dei talami nei

Mammiferi danno analogamente fenomeni *irritativi,* e quindi essa parte anteriore dei talami non costituisce un centro motore antagonistico ai due terzi posteriori; oppure che i talami ottici dei Rettili non corrispondono ai talami ottici dei Mammiferi.

Nel primo supposto, egli doveva rinunciare alla propria ipotesi, perchè le risultanze sperimentali delle Rane non le corrispondevano — e non gli piacque rinunciare.

Nel secondo supposto, egli doveva sostenere la sua ipotesi, protestando però che l'anatomia dei Rettili non corrispondeva alla loro fisiologia — e protestò contro questi fatti che non corrispondevano alla sua ipotesi.

Vediamo se anche noi dobbiamo porci colla nostra opinione ad una eguale strettoja.

Schema dell'opinione di SCHIFF.

Schema della nostra opinione.

I talami ottici, coi loro cotiledoni, sono, tanto nei Mammiferi quanto nelle Rane, il centro di innervazione associata dei movimenti laterali degli arti anteriori — ma cadaun talamo costituisce un centro unico, e non risulta da due centri antagonistici. E tanto nei Mammiferi quanto nelle Rane la *irritazione* di uno produce la rotazione sullo stesso lato, la lesione intima di uno produce la rotazione sul lato opposto.

Laonde, offendendo nelle Rane la porzione anteriore sporgente del talamo *s,* si produce per effetto irritativo la *contrattura* dei muscoli abduttori opposti *B* e la *contrattura* dei muscoli adduttori corrispondenti *A,* quindi il giro corrispondente. Invece offendendo pro-

priamente il nucleo cotiledonare sottostante al lobo ottico *O,* mediante un taglio arrecato verticalmente a livello del lobo ottico, sotto il quale rimane incastrato ed in parte ricoperto il cotiledone del talamo, si ottiene *paralisi* dei muscoli abduttori opposti *B* e dei muscoli adduttori corrispondenti, quindi la rotazione sul lato opposto.

Ma la modificazione, che ci sembra debbasi arrecare alla dottrina fisiologica fondamentale di Schiff sulla innervazione motrice dei talami ottici, non è che di secondaria importanza.

E se noi abbiamo incalzato ora in proposito, egli è pel desiderio che essa dottrina si solidifichi nella scienza come una verità dimostrata su tutti i lati — senza eccezioni e senza equivoci. E sarà questo il miglior omaggio che se ne possa offrire alle fatiche dell'Autore.

Al qual uopo ci sembra dover escludere dalla Fisiologia dei talami anche la *diretta innervazione sui movimenti laterali della colonna vertebrale* — movimenti che noi attribuiamo ad effetti complicanti irritativi sopra limitrofe fibre peduncolari, senza attribuirli (come ha fatto Schiff) a diretta azione dei talami ottici stessi. E su questo proposito siamo qui debitori d'uno schiarimento, innanzi di procedere al raffronto dei risultati sperimentali di Renzi.

Allorchè la lesione del mesencefalo delle Rane *si approfondi di troppo,* in allora ha luogo *l'incurvamento della colonna vertebrale in sul lato corrispondente alla lesione.*

Questo fenomeno accidentale, complicante, accessorio, dipende dall'aver leso i contigui fasci peduncolari che governano i muscoli vertebrali opposti — cioè esprime una *contrattura laterale corrispondente dei muscoli vertebrali,* un transitorio tetano pleurostotono onde la colonna viene per forza ad incurvarsi sopra detto lato corrispondente.

Ma (giova ripeterlo) questo fenomeno non appartiene propriamente direttamente alla fisiologia del mesencefalo — ma ne costituisce una complicazione per offesa di limitrofe parti.

Stabilite (e le credevamo necessarie) queste premesse per la più retta e completa interpretazione della fenomenologia sperimentale del mesencefalo dei Rettili, esponiamo anche i

Risultati sperimentali di Renzi *sul mesencefalo delle Rane.*	*Commenti nostri.*
« Tagliai trasversalmente e *pro-* » *fondamente* sul lobo ottico *si-* » *nistro.* »	
« Teneva *obliquo* il corpo sulla » *destra,* su cui girava saltellando.» « Nuotava *obliquamente* sullo » stesso lato (destro) » pag. 86.	Deviazione degli arti anteriori verso il lato corrispondente, donde la obliquità e procidenza del corpo sul lato opposto (destro) — e rotazioni opposte.
« Ho offeso *profondamente* il » lobo ottico sinistro nella sua metà » *anteriore.* »	Contrattura dei muscoli vertebrali opposti (effetto di complicante lesione dei fascicoli sottostanti peduncolari).
« Questa Rana *si piegò forte-* » *mente in sul lato destro,* e si » mise a *saltare* violentemente *gi-* » *rando sulla destra.* » « Scorsa un' ora all' incirca, *gi-* » *rava ancora sulla destra, sulla* » *quale teneva procidente il cor-* » *po* » (pag. 88).	Rotazione *opposta* per la deviazione degli arti anteriori verso il lato *corrispondente,* sicchè *il corpo procideva a destra.* I fenomeni sono duraturi: — paralitici, non irritativi.

« Ad una Rana feci una pro- » fonda lesione nel *talamo ottico* » *sinistro.* » « Si mise tosto questa Rana a » *girare irresistibilmente sul lato* » *sinistro,* e posteriormente acqui- » stò una lieve tendenza a *saltare* » *di fianco pure sulla sinistra.* »	Rotazione *corrispondente* irresistibile per contrattura laterale degli arti anteriori (fenomeno irritativo).
« Questi fenomeni *disparvero* » *prontamente,* particolarmente il » primo. »	I fenomeni *si dissipano prontamente* — sono di *irritazione,* non di assenza di funzione.
« Ho tagliato di traverso il ta- » lamo ottico destro. » « Contrazione muscolare nel fa- » re il taglio, ciò che si può dire » costante effetto delle ferite pro- » fonde dei talami ottici. »	Irritazione di centri motori.
« Piegatura del corpo in sulla » destra. »	Contrattura vertebrale corrispondente.
« Circuiti e salti in sulla de- » stra. »	Contrattura laterale degli arti anteriori: giri corrispondenti.

« Pronta regolarizzazione della
» locomozione. »

« Una lesione profonda di
» un talamo ottico induce nella
» Rana un seguito di movimenti
» forzati in forma di circuiti. »

« Il lato che guarda il cen-
» tro dei circoli è sempre il cor-
» rispondente alla lesione: dal qual
» lato anzi la Rana sempre s'in-
» clina. »

« Una profonda lesione ma
» contemporanea di ambedue i ta-
» lami è seguita dai movimenti in
» forma di circuiti ora sopra l'u-
» no, ora sopra l'altro lato. »

« Questi movimenti sono di
» solito fugaci. »

I giramenti cessarono pronta-
mente, non erano che fenomeni
irritativi, di parziali contratture.

Sono dovuti a deviazione delle
due estremità anteriori verso alla
periferia del circuito — per con-
tratture.

Havvi tetanica adduzione del-
l'arto anteriore corrispondente,
abduzione tetanica dell'arto an-
teriore opposto: la Rana inclina
quindi e gira sul lato corrispon-
dente.

Gli effetti spastici irritativi dei
movimenti laterali alternano fra
la innervazione di un talamo e
dell'altro offesi. E appunto per-
chè sono fenomeni irritativi, dan-
no movimenti convulsivi e spa-
stici. Invece, i circuiti da para-
lisi cessano per la ambilaterale
abolizione dell'organo nervoso.

Perfettamente — perchè ap-
punto sono fenomeni di *irrita-
zione,* e *non di abolita funzione.*

« Ad una Rana tagliai *profon-
» damente* sul talamo ottico *de-
» stro.* »

« Si *piegò* tosto questa Rana
» sulla *destra,* e saltando si mise
» a *girare sulla destra,* la quale
» però corrispondeva al centro dei
» circuiti. »

« Feci un'altra *profonda* lesio-
» ne nel talamo ottico *sinistro,*
» dopo *svaniti* i fenomeni del pri-
» mo taglio. »

« Si piegò la Rana in sulla si-
» nistra e tosto saltando e stri-
» sciando si mise a *girare velo-
» cemente sul lato sinistro.* »

Contrattura dei muscoli verte-
brali destri, per offesa compli-
cante dei fasci contigui.

Rotazione corrispondente per
deviazione laterale irritativa de-
gli arti anteriori verso al lato op-
posto — fenomeni che *svanisco-
no* appunto perchè irritativi.

La lesione dell'altro talamo
provocò uno stato di violenta
contrattura opposta alla prima,
onde s'ebbero fenomeni irritativi
di movimento rotatorio in senso
opposto — fenomeni antagoni-
stici, che non potevano più aver

luogo quando si fosse trattato di *paralisi ambilaterale.*

« Ho offeso *profondamente* il » lobo ottico *destro* nella sua metà » anteriore. »

« La Rana si *piegò* fortemente » sulla *sinistra.* »

Spasmo dei muscoli vertebrali sinistri cioè *opposti,* per offesa complicante dei fasci sottoposti.

« E si mise *a girare forzata-* » *mente sulla sinistra.* »

Deviazione degli arti anteriori verso al lato corrispondente alla lesione: quindi rotazione opposta.

Erano fenomeni *duraturi* — cioè di *assenza di funzione* (paralisi parziali).

« Questo stato durava ancora » quando ho praticata una eguale » lesione al lobo ottico *sinistro.* »

« L'animale gracchiò, *raddrizzò* » *il corpo,* e *ben tosto la locomo-* » *zione si regolarizzò, rimanendo* » *però il salto debole ed imper-* » *fetto.* »

Duplicatesi sui due lati queste paralisi parziali, cessò ogni prevalenza antagonistica dei movimenti laterali, rimanendo sempre integri i movimenti di estensione e di flessione dei quattro arti — ecco quindi la locomozione ancor regolare e diritta, ma debole e non sostenuta sui fianchi.

« Ho offeso *profondamente* il » lobo ottico *sinistro* nella sua » metà *anteriore.* »

« Anche questa Rana si piegò » fortemente sul lato *destro,* e si » mise a saltare violentemente *gi-* » *rando sulla destra.* Scorsa un'o- » ra all'incirca, *girava ancora sul-* » *la destra, sulla quale teneva pro-* » *cidente il corpo.* »

Spasmi dei muscoli vertebrali opposti, per offesa complicante dei fasci sottoposti.

Paralisi dei movimenti laterali degli arti anteriori: rotazione *opposta.* Diciamo *paralisi,* perchè i fenomeni duravano e non erano transitorii.

La deviazione degli arti anteriori verso al lato corrispondente è ben designata nella *pendenza del corpo verso al lato opposto.*

« Ho eseguita una lesione con- » simile sul lobo *destro.* »

« L'animale gracchiò ripetuta- » mente e cadette in grande *pro-* » *strazione* ed *inazione.* Dopo bre- » ve tempo la Rana rimaneva im- » mobile: eccitata, *saltava debol-* » *mente, ma in linea retta, ed il*

Colla seconda ambilaterale lesione dei cotiledoni mesencefalici, i fenomeni *paralitici* si sono duplicati — quindi prostrazione ed inazione.

Intanto, cosa singolare! la locomozione e la stazione si sono *regolarizzate,* sulla linea *diritta,*

» *corpo erasi raddrizzato, ma non* » *completamente.* »	ed *il corpo si è raddrizzato* — sempre però *debolmente* e *incompletamente,* perchè rimangono paralizzati *tutti i moti laterali* degli arti anteriori e della colonna vertebrale.

Queste ultime due esperienze di Renzi, confrontate colla precedentemente commentata, sono di un gran valore per controllare gli effetti *paralitici* da lesione ambilaterale dei talami (per di sotto ai lobi ottici) e gli effetti *irritativi* per la offesa loro nella parte scoperta e sporgente — qui le transitorie ed antagonistiche contratture con circuiti sui due lati, colà la permanente e duplicata paralisi laterale con incesso diretto sì, ma non sostenuto sui lati.

Anche qui, nella Anatomo-fisiologia sperimentale dei Rettili, si presenta il fatto abbastanza curioso, ma non classico e decisivo, onde ledendo il secondo talamo dopo aver leso il primo, non si ottiene più la duplicata emiplegia, ma solamente la possibilità di un incesso *rettilineo sì, ma debole sui lati,* come lo provano le due ultimamente qui riferite esperienze di Renzi.

Tutte queste risultanze ci forniscono la più caratteristica e perentoria controprova, onde stabilire che i cotiledoni dei talami (distrutti colla lesione profonda corrispondente alla parte anteriore dei lobi ottici, sotto cui si introducono) sono centri motori dei moti laterali degli arti anteriori — e non altrimenti. La demolizione di un talamo fa obliquare e girare il corpo sul lato opposto: la demolizione anche dell' altro talamo pareggia eziandio dall' altro lato quello stato di procidenza. L' animale non si sostiene bene, nè sur un fianco nè sull' altro, mediante gli arti anteriori, che si trovano paralizzati nei loro movimenti di abduzione e che quindi non possono per di fianco puntellare il corpo contro al terreno. Intanto l' animale possiede ancora in tutte quattro le membra i movimenti di estensione e di flessione per camminare in linea diritta — il corpo non ha più delle obliquità — ma non più un sostegno laterale. *L' incesso è rettilineo, ma infermo lateralmente.*

Renzi, egli che ci ha forniti codesti preziosissimi fatti sperimentali, sta ancora tuttavia nell' antica opinione, onde spiegare i circuiti *opposti* delle Rane per una forma *emiplegica* dei due arti opposti. Or come mai, duplicando un tale stato *emiplegico,* cioè *paralizzando tutti quattro gli arti,* poteva avvenirne il paradossale ri-

sultato che l'animale ne riacquistasse l'attitudine a camminare diritto e regolarmente?... Eppure la verità era balenata in tutta la sua pienezza a quella schietta mente di Renzi, allorchè egli più volte vedeva e descriveva i fenomeni delle *obliquità* e *procidenze* del corpo nei Rettili, e perfino della distensione all' *infuori* dell' arto corrispondente nei Volatili, ed in altri dettagli che più tardi vedremo. Imperocchè basta guardare di fronte una volta la Rana operata nel mesencefalo, onde riconoscere il vero motivo meccanico di que' circuiti e di quella obliquità e procidenza del corpo: in vero i suoi arti anteriori si dimostrano *deviati ambedue oppostamente alla procidenza del corpo ed oppostamente al centro della rotazione.*

Nelle Rane è pure sempre eguale il meccanismo, onde per la offesa del mesencefalo e dei fasci peduncolari, che se ne derivano, ha luogo il movimento di maneggio. Gli arti posteriori spingono al salto il corpo dell' animale, mentre gli arti anteriori deviati mal lo reggono dall' una parte e per essa parte lo deviano ad ogni salto. Il Rettile mostra ancora i suoi movimenti di flessione ed estensione eziandio negli arti anteriori, ma questi arti anteriori li tiene deviati ambedue verso un lato. Non vale dunque neppure la seguente obbiezione, che Vulpian erigeva contro alla dottrina la quale spiega i movimenti di maneggio in base alla deviazione laterale degli arti anteriori: — « Non si può (egli scriveva) tampoco adottare, per » spiegare la rotazione di maneggio che si manifesta nelle Rane, in » seguito alle lesioni unilaterali dell' istmo encefalico, perchè questi » animali, sulla terra e nell' acqua, si muovono soprattutto, sovente » esclusivamente, coll' ajuto delle membra posteriori; e queste membra » in realtà non presentano il menomo indizio d' una paralisi qual- » siasi, per quanto limitata la si voglia supporre » (pag. 592).

In vero il movimento di maneggio ha luogo colla integrità di azione degli arti posteriori — integrità voluta appunto onde ad ogni loro impulsione eseguiscasi un lato esagonale di movimento in giro.

È affatto erronea anche l' altra opinione di Serres, che per la lesione di un lobo ottico la debolezza sopravviene *dal medesimo lato* nei Rettili per la ragione del non-incrociamento nelle piramidi nelle due classi inferiori (Tom. II, pag. 649), imperocchè anche nelle due classi inferiori le paralisi per lesioni mesencefaliche sono sempre decussate allo stesso modo e per quanto lo sono nei Mammiferi; d' altronde le *piramidi* non hanno nulla a che fare colla decussazione dei fasci mesencefalici, la quale ha luogo al di sopra del bulbo, mentre anzi, Pesci, Rettili ed Uccelli non hanno una vera rappre-

sentanza anatomica di piramidi, quantunque abbiano tutte le decussazioni dei fasci motori.

Il campo anatomo-fisiologico del mesencefalo delle Rane è ben piccolo di spazio — ma è altrettanto alla più facile portata dello sperimentatore, e d'altronde si presenta già ricco di fatiche e di palme. Delle quali, bisogna dirlo, dobbiam fare il maggiore omaggio a Renzi, almeno dal lato sperimentale.

E ci gode l'animo in vedere che i risultati della Anatomo-fisiologia del mesencefalo dei Rettili sieno mirabilmente concordi con tutti quelli che ne vedemmo dimostrati pel mesencefalo dei Mammiferi. Questo fatto ci è di non lieve caparra di conquistata verità.

C. *Mesencefalo degli Uccelli.*

Negli Uccelli il mesencefalo risulta dei talami ottici e dei lobi ottici colla pineale.

I *talami* sono due tubercoletti piriformi, impiantati sui peduncoli cerebrali, incastrati di sotto ai lobi cerebrali e coperti dai medesimi, combacianti sulla linea mediana, ed ivi riuniti per un gracile bendellino trasversale.

I *lobi ottici* sono formati da due grossissime lame a triplice strato, di cui l'interno e l'esterno fibrosi, il medio grigio-fibroso — riposano sui lati del sistema peduncolare, avendoci fra questo e fra le lame ottiche una cavità ventricolare come negli altri Ovipari. Sul davanti le lame ottiche hanno una commessura laminare trasversale; e per di fianco e per di sotto e per davanti danno origine ai nervi ottici, cadauno dei quali intrecciando completamente le proprie fibre coll'opposto nervo, va alla retina del lato opposto.

Sulla superficie superiore dei lobi ottici trovasi un corpicello pineale, difficile a constatarsi nei piccoli encefali, visibile nei grossi, appiccato alle lame ottiche.

I *talami* ottici sono più pronunciati nei Volatili che hanno maggiore *attitudine a camminare,* p. e. nei Falconidi, nei Gallinacei, nei Colombini, nelle Gazze, nei Papagalli, e più di tutti nello Struzzo — sono poi appena riconoscibili nell'ordine dei Passeri.

La lama ottica (lobi ottici) corrisponde nel suo grandioso sviluppo alla grossezza dei nervi ottici e degli occhi degli Uccelli, ed alla maravigliosa acutezza e potenza della loro vista.

Veniamo alle risultanze sperimentali — e cominciamo dalla influenza dei *talami ottici sui movimenti.*

È impresa molto difficile, o quasi impossibile, lo sperimentare direttamente sui *talami ottici* degli Uccelli, senza demolire previamente il lobo cerebrale sotto cui stanno innicchiati, mentre invece nei Rettili si presentano alquanto allo scoperto, sulla faccia superiore dell'encefalo, fra i lobi ottici e fra i lobi cerebrali. Ma negli Uccelli, il grandeggiante sviluppo del cervello li sopraffà e li asconde, ricacciandoli verso alla base dell'encefalo. Tuttavia si possono ancora abbastanza bene valutare le risultanze sperimentali dei talami ottici anche negli Uccelli, tenendo conto dei fenomeni, che per lesione dei talami si aggiungono ai fenomeni ottenuti dalla previa demolizione cerebrale.

Tutti gli sperimentatori avvertono, che quando in un Volatile si levi *un lobo cerebrale,* generalmente avviene che l'animale *cada sul lato opposto* — *men bene si regga sul lato opposto,* se venga urtato — e meno resista alle spinte che gli vengano dal fianco corrispondente. Allora, a recente traumatismo operativo, cioè per qualche minuto od anche per qualche ora dopo la demolizione di un lobo cerebrale, il Volatile, se anco venga rialzato, non tarda a ricadere sul lato opposto. Però questi fenomeni sono fugaci: all'indomane il Volatile insiste egualmente bene sui due lati, nè più tende a cadere sul lato opposto.

Ma se propriamente nella unilaterale demolizione del cervello venne compreso e demolito anche il sottostante talamo ottico, i fenomeni suddetti mantengonsi anche all'indomane e di seguito.

Codesto stato di cose venne (come dicevamo) avvertito generalmente dagli sperimentatori, e fu designato colle parole di *faiblesse du côté opposé* — quasi fosse una sorta di *paresi* o di *imperfetta paralisi del lato opposto.*

Or se ben si esamina l'animale nel summentovato stato, appare che una *vera paralisi* delle estremità opposte veramente non esiste: perchè l'animale adopera con egual forza anche la gamba e l'ala del lato opposto, e colle medesime egualmente resiste ai moti di flessione o di estensione che noi vi imprimiamo. Ma intanto il Volatile tiene la gamba *corrispondente* protesa all'infuori, in istato di *abduzione,* o, più propriamente, in uno stato di impossibilitata adduzione (paralisi di adduzione). Nello stesso tempo la gamba opposta non può protendersi più, come di solito, all'infuori (paralisi opposta di abduzione). Tutto questo fa sì che il centro di gravità non trovisi più sì bene a piombo sulla base delle due estremità, ma più vicino alla estremità opposta, sulla quale pertanto l'animale offre minor re-

sistenza e più facilmente cade. Così, anche nell'incesso, l'animale sembra *sempre inclinare verso al lato opposto.*

L'animale, se fosse un *quadrupede,* cioè se nell'incedere venisse sospinto dalla estensione di una, poi dell'altra gamba *posteriore,* ne verrebbe forzato ad un movimento di maneggio — ma, *bipede* com'è, non può che inclinare sul lato, ove è meno sostenuto, coi movimenti laterali delle gambe, e facilmente accosciarsi e cadere sul detto lato opposto.

Che se, non un solo talamo ottico, ma ambedue i talami ottici vengano offesi o distrutti insieme alla demolizione di ambedue i lobi cerebrali, in allora i suddetti fenomeni si producono sur ambedue le gambe: più, nè l'una nè l'altra, può eseguire i movimenti laterali: e i Volatili non si reggono più sì fermamente sulle gambe, s'accasciano sul ventre; bisogna ben accomodarli in piedi perchè possano insistervi; bisogna evitarne ogni urto perchè non s'abbandonino a terra. Del resto la forza dei movimenti antero-posteriori appare ancora ben energica.

Questa paralisi parziale non colpisce soltanto i moti laterali delle gambe, sì ben anco quelli delle ale, delle quali la opposta all'offeso talamo, guardandola di fianco, appare *più bassa* dell'altra e più *addossata contro il corpo.* Laonde avviene, che, se si getti al volo per aria il Volatile, desso *vola in giro* e fa centro dei voli circolari il lato *opposto* alla lesione. Non di rado batte, volando, col fianco *opposto,* contro le pareti della stanza.

Non abbiamo tenuta osservazione particolare delle modalità suddescritte di movimento e di attitudine che si presentano nei Volatili per lesioni inflitte sui talami ottici. Ma siccome codesti dettagli non hanno fissato la speciale attenzione degli altri sperimentatori, i quali a modo di Flourens e di Hertwig, si accontentarono di indicare in blocco codeste risultanze colle espressioni di *faiblesse* o *stato paretico del lato opposto,* così ci pare utile invocare qui alcune, quantunque indirette, testimonianze di fatti sperimentali, appartenenti a Renzi, dai quali emerge quanto occorre per caratterizzarne la pur non contemplata nè preveduta *deviazione laterale delle gambe per offesa dei talami ottici.*

«In un Tordo: demolizione del talamo ottico *destro*... Equili- »brava anche il corpo tutto sull'arto *sinistro* [1] e nei movimenti »sembrava che venisse quasi forzatamente stirato sopra di questo »lato. Sia che si traslocasse, sia che, gettato per aria, volasse, girava

[1] Forzata adduzione, opposta alla lesione.

»irresistibilmente sul lato *sinistro,* sul quale anche cadeva [1] più »frequentemente che sul destro» (pag. 175, 176).

Disorganizzazione del talamo ottico *sinistro* in un Beccafico. — «Si mise a girare irresistibilmente sul lato *destro*... Volando, girava »in cerchi, al cui centro corrispondeva il lato *destro*... Lasciato »calmo nella stazione, inclinava a destra ed equilibrava il corpo sul- »l'arto *destro* [1], tenendo il *sinistro* un po' proteso all'esterno [1]» (pag. 177).

Disorganizzazione del talamo ottico *sinistro* in un Beccafico. — «Si mise a girare irresistibilmente sul lato *destro,* inclinando il corpo »sopra di questo lato sul quale cadeva [1]... Lasciato calmo, si pre- »sentava nella stazione col corpo procidente e come stirato in sulla »*destra* [1] ... Teneva l'arto *sinistro* un po' allontanato dal destro, »cioè *proteso all'infuori* [2]» (pag. 177).

Distruzione di ambedue i talami ottici in un Codirosso. — «Non poteva star ritto sulle gambe [3] ... ma reggeva ad un certo »volo» (pag. 178).

Ablazione di ambedue i talami ottici in un Tordo. — «Imme- »diatamente successe grande abbandono dell'animale; non si reggeva »più come prima. Messo sul dito, non lo afferrava [4]. Abbandonato al »volo, batteva le ali, ma verticalmente cadeva e quasi come corpo »morto percuoteva in terra, dove rimaneva coricato sul petto, colle »ali spiegate ed il collo allungati e protesi. Mezz'ora, un'ora, due »ore, parecchie ore dopo esaminai questo Tordo, e sempre lo tro- »vai privo di ogni facoltà di reggersi in piedi, di afferrare e stringere »un oggetto [4], di camminare e di volare, quantunque però gli »arti non fossero completamente paralizzati [3]; stava sdrajato ora »sopra di un lato, ora sopra l'altro, ora sul petto e sul ventre, col »capo sempre coricato per terra. Spinto non poteva camminare; ab- »bandonato all'aria, cadeva senza menomamente sapersi reggere al »volo [3]. Del resto udiva i rumori del battere delle mani, dello »sparo delle capsule, e molto più delle detonazioni di un'arma a »fuoco. Sentiva benissimo i tocchi. Preso in mano, gridava» (pagine 178, 179).

I dettagli di codesto ultimo esperimento sono tutti importanti.

[1] Forzata adduzione, opposta alla lesione.

[2] Forzata abduzione, corrispondente alla lesione.

[3] Paralisi dei movimenti laterali degli arti, salvi i movimenti di flessione ed estensione.

[4] Paralisi delle dita.

Così ne appare che, dopo la demolizione di *ambedue* i talami ottici, conservansi ancora i sensi dell'udito e del tatto, e tutta la sensibilità generale dolorifica. Intanto eravi *paralisi delle dita* di ambedue le zampe, perchè il Tordo *aveva perduto ogni facoltà di afferrare e stringere un oggetto.* Eravi eziandio *paralisi dei movimenti laterali delle estremità,* perchè il Volatile *non si reggeva più,* rimaneva *sdrajato ora su d'un lato ora sull' altro,* cadeva senza sapersi *reggere* al volo — ma non erano paralizzati i movimenti di flessione e di estensione delle membra, perchè, abbandonato al volo, *batteva le ali,* e gli arti *non erano completamente paralizzati.*

Noi ci avvaloriamo tanto più volentieri dei risultati sperimentali di Renzi, in quantochè, oltre alla lealtà ed accuratezza della osservazione, abbiamo una testimonianza ben lungi dall'essere prevenuta in favore al nostro modo di vedere. Invero Renzi inclina ad ammettere nei talami ottici bensì una innervazione motrice degli arti, ma non già una innervazione parziale sui moti *laterali,* e tanto meno poi una innervazione *diretta* sulla *adduzione,* e *decussata* sulla *abduzione* delle membra e sui movimenti delle *dita.*

È dunque ancor sempre la medesima fenomenologia sperimentale, è sempre la medesima innervazione motrice dei talami ottici, tanto nei Mammiferi quanto nei Volatili — con una sola limitata differenza, che nei Volatili i talami ottici estendono la loro innervazione non soltanto sui movimenti *laterali* degli arti *anteriori* (ali), ma eziandio ed anzi principalmente sui movimenti *laterali* degli arti *posteriori* (zampe). Il quale fatto di anatomo-fisiologia nervosa mirabilmente consuona col meccanismo anatomo-fisiologico di locomozione degli Uccelli, in quantochè codesti animali si locomovono *volando* (cogli arti anteriori) ed eziandio *camminando* come *bipedi* (cogli arti posteriori). Ebbene! tanto nell'*incedere bipede* come nel *volare* era necessaria la innervazione di un sostegno *laterale,* per le ali e per le zampe.

Alla quale innervazione di sostegno *laterale* soccorrono, come sempre, anche nei Volatili i cotiledoni dei talami ottici.

Or dovremmo esaminare la influenza dei talami ottici dei Volatili sulla *vista.* Ma per siffatto argomento noi non possediamo delle nostre proprie risultanze sperimentali. Però ci riferiamo a quanto ne fu ottenuto in proposito da Renzi e da Panizza. Pertanto emerge dalle svariate e molteplici ricerche ed esperienze di Renzi da poter fondatamente con lui concludere quanto segue: — « I talami ottici » (s' intende nei Volatili) colla loro *superficie* sono centri di perce- » zione visiva in senso crociato » (pag. 171).

Intanto, come Renzi medesimo ha verificato e come analogamente succede anche pei talami ottici dei Mammiferi, la offesa dei talami ottici negli Uccelli *non paralizza le iridi,* quantunque sui primi momenti se ne accagioni una certa *distrazione,* la quale poi in seguito e presto va dileguandosi, mentre la *cecità dell' occhio opposto permane.*

Anche Panizza, il quale è riuscito a *ferire* sopra alcuni Corvi la parte posteriore del talamo ottico, senza compromettere notevolmente il sovrastante lobo cerebrale, ne ottenne la *perdita della vista nell'occhio opposto, con persistenza dei moti dell' iride* (*Osservazioni sulle origini del nervo ottico*).

Mentre dalle rassegnate risultanze di Panizza e di Renzi veniamo un' altra volta rassicurati, che anche negli Uccelli, come nei Mammiferi, si ottiene la cecità dell' occhio opposto per la lesione dello strato superficiale del talamo ottico, quantunque pur si mantenga la contrattilità iridale — nello stesso tempo verifichiamo che la anatomo-fisiologia dei talami ottici in tutti i Vertebrati è sempre identica, sempre quella: Innervazione ottica crociata per lo strato superficiale, innervazione dei moti laterali degli arti pel nucleo cotiledonare.

Finalmente procediamo a studiare sperimentalmente anche negli Uccelli le funzioni delle lame ottiche, delle quali si compongono i loro così detti *lobi ottici.*

Per ottenere i fenomeni proprii delle lame ottiche, senza la complicazione dei fenomeni dipendenti dalla compromissione del sottoposto sistema peduncolare, conviene scoprire ben bene il lobo ottico recidendo il pezzo di cranio retrorbitale, nel cui interno incavo si innicchiano; e poi con lama curva sottile e ben tagliente escidere la stessa lama ottica. Se invece si strappano (come faceva Flourens — *j'ai retranché*) i lobi ottici, o se si disorganizzano con rudi maneggi di uno strumento (come fece generalmente Renzi), se ne producono complicanti fenomeni *irritativi,* oppure *paralitici* di rotazioni [1].

Col nostro metodo, osservammo più volte quanto segue. — Il Volatile, all' atto della escisione delle lame, suole muovere in vario modo gli occhi ed anco le palpebre (effetto di allucinazioni visive?).

[1] Però ci è riuscita talvolta l' operazione passando al di dietro e per disotto al lobo posteriore cerebrale con un piccolo cucchiajo, per andare con esso a raspare la superficie del lobo ottico.

Poi, appena demolito il lobo ottico, lasciando in libertà il Volatile, questo se ne fugge come spaventato: somiglia un po' ad un animale cui si tagli il nervo ottico e che in quel momento (come ben lo dipinge VALENTIN) *animo turbatur, pedibus obstrepit, caput reclinat.* Allora, in quella sua fuga spaventata, il Volatile imbattendosi contro qualche oggetto per via sul suo lato opposto, vi urta fortemente col capo e col corpo, perchè non li vede; e cerca di nascondersi. Ed anche mentre tenta di nascondersi, batte col capo intorno gli oggetti dal lato opposto. Se allora ci avviciniamo a lui dal lato opposto al lobo ottico demolito, e se in qualsiasi maniera gli facciamo degli atti di intimidimento o gli sporgiamo un oggetto *davanti a quel-l'occhio opposto,* l'animale non se ne avvede per nulla. Ma se appena sporgiamo le dita nostre o le estremità di un bastoncello in modo che sia alla portata ottica dell'occhio corrispondente, il Volatile se ne allarma subito — fugge ancora, e fugge ben diritto, evitando bene tutti gli oggetti che si parano avanti all'occhio corrispondente, ma urtando contro tutti quelli che incontra coll'occhio opposto. Eppure tuttavia quell'occhio opposto dal quale non vede più, *non lo chiude più,* e non lo chiude generalmente nemmeno quando dorme. Più tardi l'animale impara a servirsi meglio del solo occhio veggente, imperocchè tiene piegato il capo per modo di volgere di facciata l'occhio sano. Lo stato di cecità opposta rimane per tutta la vita dell'animale.

Quanto all'iride, sulle prime appare più dilatata e meno mobile; ma in seguito si muove egualmente bene quella dell'occhio cieco quanto quella dell'occhio sano. La nutrizione e lo stato dello stesso occhio cieco è perfettamente normale, talchè per tale esame sarebbe affatto impossibile sospettare nemmeno quale dei due occhi abbia perduta la vista. Che se si scavino gli umori dell'occhio ancor veggente, l'animale ne resta irreparabilmente e per sempre affatto cieco. E tuttavia non gira giammai, non offre veruno sconcerto, veruna alterazione, veruna debolezza giammai nei proprii movimenti di qualsiasi parte del corpo.

Abbiamo confermato questi risultati su dei Colombi, su delle Galline, su dei Corvi — e, col metodo or indicato e descritto, ottenemmo sempre identici risultati: cecità opposta, ma nessun giramento.

Eppure anche i fatti di FLOURENS hanno del vero. E noi non vogliamo negare, ed anzi abbiamo noi stessi constatato, che *bendando un occhio* ad un Colombo, esso suole *aggirarsi sul lato op-*

posto: e *strappando* un lobo ottico, l'animale *gira violentemente sul lato corrispondente.*

Ma di questa apparente diversità di risultati renderemo qui presso avanti le opportune ragioni.

Nei Volatili ci si presenta un carattere abbastanza evidente ed obbiettivo, onde distinguere la *cecità* (mancanza di sensazione ottica), quale avviene per la demolizione del vero senso visivo — dalla mancata *percezione delle sensazioni ottiche,* quale succede alla perdita del cervello. Un Volatile, cui sia demolito *un lobo cerebrale* e che quindi non trasforma più in *idee* le *sensazioni* ottiche dell'occhio opposto, *chiude* o *socchiude* quasi tostamente l'occhio opposto dal quale non conosce più gli oggetti; sembra dormigliare con tale occhio, anche allorquando sia d'altronde svegliato. Ma il Volatile, cui sia demolito *un lobo ottico, tiene aperto* l'occhio opposto (cieco) anche quando dorme, mentre in vece *chiude l'occhio corrispondente* per dormire. Laonde avviene che un Volatile privo di un lobo ottico *non dorme coll'occhio opposto cieco* — ma un Volatile privo di un lobo cerebrale *dorme, quantunque desto, coll'occhio opposto dal quale vede, ma non osserva.*

Or qui ben giova di avvertirlo — bisogna fare delle demolizioni nette e precise della lama ottica *senza offendere direttamente i sottoposti nuclei e fascicoli peduncolari,* se si vuole ottenere la cecità dell'occhio opposto, *senza fenomeni di leso movimento.*

Allora non avviene null'altro se non la cecità dell'occhio opposto per la ablazione di un lobo ottico — non giri, non obliquazioni, non paralisi.

È dunque affatto erronea l'ipotesi di Flourens, che gli Uccelli, cui sia demolito un lobo ottico, *girino sul lato corrispondente perchè ci vedono solo dal lato corrispondente.*

È troppo grande il numero delle volte che noi abbiamo potuto nettamente esportare una lama ottica colla sola conseguenza della cecità opposta — o ambedue le lame ottiche colla sola conseguenza della cecità opposta ambilaterale. D'altronde noi non abbiamo veduto mai succedere le rotazioni nei Colombi in seguito alla cecità opposta, per evacuazione degli umori dell'occhio o per esportazione di un bulbo oculare.

Egualmente, anche Renzi (pag. 189) osservò che per la demolizione completa del lobo ottico non avvenne verun turbamento nei moti. Il Volatile operato *si muoveva da sè molto bene e regolarmente,*

cioè stava ben ritto sulle gambe, camminava come all' ordinario, volava con sufficiente energia, senza che decisamente girasse od obliquasse o cadesse sopra dell' uno o dell' altro lato, quantunque fosse *cieco a destra, conciossiachè percuoteva col lato destro in tutti gli oggetti, che toccava lungo la sua locomozione.*

Dunque noi diciamo ricisamente: I lobi ottici (lame ottiche) anche negli Uccelli, come le Quadrigemelle dei Mammiferi, sono esclusivamente centri della visione, per nulla dei movimenti. Che se talvolta pel fatto della non netta esportazione dell'organo, cioè per lo *strappamento* del medesimo, come lo praticava Flourens, e per la conseguente *irritazione* dei sottostanti fascicoli peduncolari (*processus cerebelli ad testes*), avvengano fenomeni di lesi movimenti nelle esperienze sui lobi ottici, ciò devesi attribuire a compromissione traumatica dei suddetti fasci peduncolari.

Quanto alla influenza dei lobi ottici sui movimenti iridali, havvi un po' di confusione e discrepanza nei risultati sperimentali e nelle opinioni dei diversi Autori e (diremmo quasi) di un Autore medesimo. Eccone infatti alcune dichiarazioni:

Flourens: — « Io levai, in un Piccione, un solo dei due tuber- » coli Bigemini... L' occhio del lato opposto perdette sull' istante la » vista; ma l' iride di questo occhio restò lungo tempo ancora mo- » bile » (pag. 44, 45).

« Io levai, in un altro Piccione, il tubercolo Bigemello sinistro... » Perdita della vista dell' occhio opposto, contrattilità dell' iride per- » sistente ancora in questo occhio » (pag. 44, 45).

« Io strappai successivamente, in un terzo Piccione, i due tu- » bercoli Bigemelli... Allo strappamento del tubercolo destro, l' ani- » male perdette la vista dell' occhio sinistro, ed a quello del tuber- » colo sinistro, esso perdette la vista dell' occhio destro. La contrat- » tilità persisteva nelle iridi dei due occhi » (pag. 45).

Ma, invece, a pagina 144: « L' irritazione di un tubercolo eccita » le contrazioni dell' iride opposta: la loro ablazione parietale le in- » debolisce: la ablazione completa le abolisce completamente. »

Ed a pagina 145: « Dai tubercoli Bigemelli deriva l' azione del- » l' iride e della retina. »

Se non che lo stesso Flourens ci confessa in un altro testo un fatto sperimentato, che spiega tutte le suddette apparenti contraddizioni, e che è la chiave anatomo-fisiologica della innervazione centrica motrice delle iridi: — Egli scrive a pag. 47: « Io levai » in un Piccione, fino agli ultimi strati, i tubercoli. » E non parlasi

per ciò di paralisi delle iridi.... Ma poi: «Io penetrai più avanti: »*la contrattilità delle iridi era completamente abolita.*»

Sì: bisogna ledere i fasci peduncolari del midollo allungato per ledere il vero centro motore delle iridi, perchè là, e non nelle lame ottiche, risiede il mentovato centro.

Ma è ben vero altresì che le *irritazioni* (per es. le punture) delle lame ottiche producono movimenti reflessi convulsivi delle iridi... Lo disse e vide FLOURENS; lo vedemmo noi pure, e lo videro RENZI ed altri sperimentatori.

E che per questo? — Forse ne dovremmo dire con RENZI (pag. 186), e con LONGET, che i lobi ottici sono CENTRI di riflessione dell'effetto centripeto dei nervi ottici sui nervi motori che presiedono alla contrazione dell'iride?...

Tutt'altro! — Anche le irritazioni del nervo ottico e PERFINO LE IRRITAZIONI DEL NERVO TRIGEMINO producono movimenti convulsivi e miotici o midriasi delle iridi; e dunque ne avremmo noi il diritto di concludere che il nervo ottico e lo stesso nervo trigemino sono i *centri* di riflessione dei movimenti iridali? — No, giammai. Diremo solo e diciamo che: Tanto i nervi trigemini ed ottici, quanto le lame ottiche sono *incessi centripeti* alle impressioni sensitive, onde poi nel centro eccito-motivo del midollo allungato si provocano i movimenti reflessi dell'iride.

Ed anche sul proposito della influenza dei lobi ottici dei Volatili sopra i movimenti delle iridi, ci troviamo nelle medesime conclusioni, che ci emersero per rispetto alle Quadrigemine dei Mammiferi.

Laonde per tutti i surriferiti risultati, il mesencefalo degli Uccelli ci si dimostra costituito, come nei Mammiferi e come nei Rettili, dai nuclei dei talami, che presiedono ai movimenti laterali degli arti, e da una lama ottica, che investe superficialmente i talami ottici e che forma i grossi lobi ottici.

§ 29. — Considerazioni generali sul Mesencefalo dei Vertebrati.

Mesencefalo (BAER, VOGT) — *Vescicola media* dell'embrione — *Talami* e *Quadrigemelle* dei Mammiferi — *Talami e lobi ottici* degli Uccelli e dei Rettili — *Lobi ottici* dei Pesci.

La anatomo-fisiologia del mesencefalo è abbastanza uniforme e semplice in tutti i Vertebrati: — Un nucleo grigio-midollare per la

innervazione dei movimenti laterali degli arti; e, al di sopra di questo, una lama bianca, che è il centro ottico.

Così, in tutti i vertebrati, il mesencefalo deve considerarsi, per ragioni anatomiche, embriogenetiche e fisiologiche, formato da due organi differenti: — 1.° la lama ottica, onde si costituisce lo strato superficiale dei talami, e donde per intiero componesi la duplicatura delle Quadrigemelle e dei lobi ottici; 2.° il cotiledone dei talami.

E questi due organi centrali, di moto l'uno, di senso l'altro, accoppiati assieme, assumono alcune modificazioni anatomo-fisiologiche nella scala zoologica in conformità della loro varia attitudine locomotiva, oppure visiva.

E, cominciando a trattare della influenza motrice, possiamo anche a priori supporre, che il diverso meccanismo osseo-muscolare, onde nei diversi animali si compiono gli atti dello stare e del muoversi, naturalmente esiga una coadequata disposizione anatomo-fisiologica di innervazione anche negli organi encefalici. Diversa essa sarà nel Pesce, che locomovesi nuotando, colla spinta della coda — diversa nel Rettile, che striscia — diversa nel Volatile, che locomovesi volando colla battuta delle ali, o camminando da Bipede sulle due estremità posteriori — diversa nel Quadrupede, che sta sulle quattro gambe e che cammina per la spinta alterna delle quattro estremità — diversa nell'Uomo, che alla locomozione non suole adoperare le estremità toraciche.

L'officio e la importanza dei talami ottici, che *si dirige principalmente sugli arti toracici,* andrà così nella scala zoologica conformandosi alle attitudini diverse locomotive dei diversi ordini di animali. Ecco perchè essi talami ottici sieno nulli nei Pesci, che sono privi di membra vere — problematici nei Serpenti — tenuissimi nelle Tartarughe e nei Sauriani — tenui ancor molto nei Batraciani — distinti nei Volatili — pronunciati sempre più nei Mammiferi — pronunciatissimi nell'Uomo, che ha tante e sì svariate attitudini nei movimenti delle braccia e delle mani. Non dimentichiamo che i talami, come *centri motori delle dita,* offrono il più caratteristico sviluppo nei Digitigradi, negli Scojattoli, nei Ghiri, nelle Cavie, nelle Scimie, e per eccellenza nell'Uomo.

Prescindendo ora dalla scorza ottica dei talami, noi dobbiamo rammentare che essi compongonsi:

1. da una radiazione vistosa di fibre nervose, le quali vanno a continuarsi nei peduncoli cerebrali;

2. da un doppio cotiledone di sostanza grigia intermista alle radiazioni fibrose;

3. da una commessura trasversa, che unisce i nuclei dei due talami, ed è la così detta *commessura cerebrale posteriore,* distinta dalla *molle,* la quale è di spettanza delle lame ottiche.

Riguardo alla commessura propria dei cotiledoni dei talami, ci riferiamo volentieri alla descrizione che ne dà Longet pei Mammiferi e per l'Uomo: — « Essa si presenta sotto l'aspetto d'un cor- » done cilindrico, formato esclusivamente di fibre bianche, che irra- » diano nello spessore dei talami ottici, e si continuano colle fibre » peduncolari che vi si riscontrano: essa non ha dunque alcun rap- » porto immediato coi lobi cerebrali, come il suo nome potrebbe farlo » credere » (pag. 493).

La sostanza, che è veramente *centro nervoso di movimento* nei talami, sono le *radiazioni di fibre nervose.* Invece la sostanza *grigia* (*cellule nervose*) non fa che trasformare l'idea o la sensazione in *moto,* od associare i moti.

Qui, come dovunque, la sostanza *grigia* non produce movimento per la propria eccitazione; qui, come dovunque, la fibra nervosa della serie *anteriore* o *centrifuga* dà movimenti per la propria eccitazione.

Noi non ci adattiamo alla scappatoia, la quale, onde conciliare il disaccordo fra le opinioni e le risultanze intorno ai fasci sensitivi o motori, ammette ed accetta, che solamente le *fibre nervose conduttrici* (fornite della così detta *nevrilità*) possano dare alla eccitazione diretta i fenomeni del moto o del senso — e che non possano dare altrettanto i *centri,* i quali non sarebbero *motori* o sensitivi per sè stessi, quantunque direttamente eccitati.

No. Se un organo, centrale o periferico, è *motore,* la sua diretta eccitazione deve produrre assolutamente il *moto* o la *paralisi* — se è *sensitivo,* la sua eccitazione deve produrre assolutamente paralisi di senso oppure turbamento di senso.

Un *centro senziente,* che per sè stesso sia *insensibile* alle eccitazioni (come taluni chiamano il cervello od anco la sostanza grigia posteriore) — un *centro motore,* che per sè stesso, irritato, non dia movimenti (come taluni vorrebbero essere i nuclei grigi encefalici e spinali anteriori) sono per noi una ipotetica assurdità.

Diciamolo francamente: La sostanza *grigia* (cellule nervose) non è mai *centro* nè senziente nè motore: essa non fa che associare e trasformare le azioni delle *fibre* nervose — p. e. trasformare le sen-

sazioni in movimento od in idee. Solamente la sostanza delle *fibre* nervose, solamente i tubi nervosi, formano la parte centrale delle sensazioni e dei movimenti: solamente la eccitazione di questa sostanza, così detta *midollare,* produce fenomeni di moto o di senso.

Così avviene anche dei talami ottici; ossia la lama ottica è centro della visione — le cellule intermiste alle lame ottiche servono ad associare queste sensazioni ed a trasformarle in movimenti iridali — la sostanza fibrosa dei cotiledoni, essa sola, è il centro motore di adduzione e di abduzione degli arti anteriori e delle dita — la sostanza grigia dei cotiledoni medesimi non fa che associare in diverso modo ed in diversi gruppi i movimenti laterali dei due arti e delle dita.

Laonde, quando propriamente sia vero che la sostanza fibrosa dei cotiledoni dei talami, e *solamente la sostanza fibrosa e non la grigia,* sia centro motore, di necessaria conseguenza deve avvenirne che la galvanizzazione o la irritazione meccanica dello strato superficiale dei talami ottici non può che produrre qualche movimento reflesso iridale — che la eccitazione della sostanza grigia cotiledonare non debbe dare nè fenomeni di movimento nè di dolore — e che la sostanza profonda o fibrosa del cotiledone deve produrre movimenti, ma non dolore.

Noi abbiamo positivamente constatato la verità sperimentale di questi enunciati.

Ma in un argomento di tale e tanta importanza vogliamo invocare i risultati degli stessi avversarii. La deduzione e la sentenza riusciranno più incontrovertibili.

Udiamo Schiff: — «Irritando nei Mammiferi la superficie ta-»gliata del talamo ottico col galvanismo sviluppato per la chiusura di »una pila semplice, non abbiamo potuto produrre dei movimenti, »nè anche dei movimenti generali che indicassero la sensibilità.» (E come produrli questi movimenti colla galvanizzazione delle lame ottiche?) Però non pare veramente che sia insensibile questa parte, perchè si mostra nel taglio che un movimento d'irritazione precede il movimento definitivo circolare: in allora, al momento del taglio, succede un *movimento da irritazione* (il quale precede il movimento di maneggio). Forse potrebbe essere questo una eccitabilità propria delle fibre motrici.

Udiamo Renzi: — «Messi bene allo scoperto i corpi striati »in un Porchetto d'India, li ho punti superficialmente e profonda-

»mente senza produrre il menomo fenomeno di eccitabilità od ad-
»dolorabilità.»

«Ma non è già così dei *talami ottici,* quantunque Flourens
»(pag. 19), e Longet (pag. 28 e 32) li classifichino fra le parti in-
»sensibili ed ineccitabili.»

«Le punture e le lacerazioni degli strati superiori dei talami
»ottici, praticate in molti Porchetti d'India ed in qualche Coniglio,
»non furono seguite da movimenti dell'animale. Le medesime irri-
»tazioni meccaniche, spinte agli strati inferiori, e particolarmente po-
»steriori, furono frequentemente accompagnate da contrazioni mu-
»scolari, le quali, ben si vedeva, non provenivano da altra causa, ma
»si presentavano come veramente provocate dalle ferite dei talami.
»Queste ferite, d'altra parte, non cagionarono giammai effetti dolo-
»rifici, non avendo gli animali emesso grida o gemito, che potesse
»a ciò indicare.»

«Questo esperimento riassume i risultati di molti esperimenti,
»dei quali è bene che ne faccia conoscere almeno uno.»

«Messi ben bene allo scoperto i talami ottici, in un Porchetto
»d'India, punsi del sinistro la metà anteriore interna ed il destro
»in varii punti, superficialmente e profondamente; le punture degli
»strati superiori non furono seguite da contrazioni muscolari, nè da
»grida dell'animale, nel mentre che le punture degli strati profondi
»provocarono delle contrazioni muscolari, ma non delle grida.»

«Laonde in conseguenza di questi fatti, io debbo ammettere
»contro la opinione di Flourens e Longet, qualche eccitabilità dei
»talami ottici, particolarmente dei loro strati posterior-inferiori; ma
»riconosco la loro perfetta insensibilità agli irritanti meccanici.»

Che se Flourens e Longet dichiarano *ineccitabili* i talami ot-
tici, questo non può derivare se non dall'aver essi eccitato i mede-
simi non altrimenti che con delle *punture superficiali,* le quali col-
pivano la lama ottica e la sostanza grigia del cotiledone, ma non
la sostanza fibrosa del medesimo.

La sensibilità poi (salvo, ben intesi, la visiva per le lame ot-
tiche) non ha niente a che fare coi talami ottici, i quali si possono
comunque maltrattare o disorganizzare senza che l'animale offra il
minimo segno di dolore, mai un grido, un lamento. D'altronde,
anche dopo la completa demolizione dei due talami ottici, la sensi-
bilità rimane integerrima e squisita su tutte le parti del corpo.

La sostanza grigia (cellule) dei cotiledoni dei talami serve non
solamente ad *associare* fra di loro i movimenti delle dita ed i mo-

vimenti laterali degli arti anteriori — non solamente ad *associare* tutti i suddetti movimenti con quelli altri di flessione ed estensione dei quattro arti — ma serve eziandio a *trasformare* la volizione nei movimenti governati dalle irradiazioni midollari dei talami e dei sottostanti peduncoli. Quando noi vogliamo camminare, sollevare un oggetto, stringerlo, spostarlo ecc., non determiniamo già colla volontà la contrazione diretta dei soli muscoli dell'uno o dell'altro membro — non p. e. dei muscoli pettorali e dei bicipiti e dei flessori delle dita espressamente onde pigliare e portare un secchio. No; la sarebbe questa una troppa cognizione anatomo-fisiologica, che, quand'anco posseduta, non arriverebbe a tempo pel rapido assieme dei movimenti eseguiti. — Invece *vogliamo* col cervello il tale atto: e la *volizione cerebrale* si mette in rapporto col dato relativo gruppo di *centri motori* mediante le cellule nervose, donde si mette in gioco l'assieme di date contrazioni muscolari per opera delle radiazioni midollari, senza che noi possiamo rendercene conto e senza che pur lo sappiamo. Le *fibre* sono il centro nervoso di quei gruppi di movimenti: le *cellule* nervose li associano coi dati ordini di *fibre* motrici, e trasformano eziandio l'azione nervosa della volontà nella azione motrice delle fibre.

Ora le fibre motrici (centri motori), che trovansi nelle radiazioni midollari dei talami, presiedono nei Mammiferi alla adduzione ed abduzione associata dei due arti anteriori; e la lesione delle radiazioni di un talamo produce (come più volte dicemmo) il movimento di maneggio. A ben persuaderci quanto sia positiva e caratteristica la deviazione degli arti anteriori verso al lato corrispondente alla lesione del talamo, giova assai bene (come lo consiglia Schiff) che altri tenga sollevato per aria il Quadrupede, per mezzo della pelle delle spalle e delle natiche, e che noi lo guardiamo intanto di fronte. Or bene! fintantochè l'animale s'acconcia a starsi quieto in tale posizione i suoi arti anteriori stanno giù penzoloni diritti; ma quando appena l'animale vuol fare uno sforzo, tostamente ben si vedono tutte due le estremità anteriori deviare e volgersi verso al lato corrispondente al talamo leso. Qualunque volta voglia muovere gli arti anteriori, costantemente e inevitabilmente ambedue si volgono da quel lato, sempre l'arto corrispondente in abduzione: — l'animale non può più rivolgere i suoi due arti anteriori verso al lato opposto, non più l'arto corrispondente in adduzione, non più l'arto opposto in abduzione.

Sì: tutte le membra (diremo anche noi) concorrono al movi-

mento di rotazione: ognuno di loro fa degli sforzi per effettuare questa rotazione, — ben intesi! ma gli arti posteriori collo spingere in avanti il centro di gravità, l'arto anteriore corrispondente col balzare quel centro verso al lato opposto a motivo del proprio stato di *abduzione,* e l'altro arto anteriore opposto col lasciar volgere il detto centro di gravità su di sè stesso a motivo del proprio stato di *adduzione.* Non è una *paralisi* che dia il *movimento,* sia pure di *maneggio* — è una antagonizzata prevalenza di certe contrazioni muscolari — di impulsione per gli arti posteriori, di deviazione per gli anteriori.

Egli è per questo appunto che noi respingiamo l'idea che il *movimento circolare* dipenda da una forma *emiplegica,* siccome LAFARGUE e LONGET lo sostennero. No! l'emiplegia non dà e non può dare il movimento circolare — l'animale emiplegico *cade* sul lato paralitico, ma *non gira* sul medesimo. Anzi lo spasimo stesso può generare con un meccanismo analogo lo stesso movimento di maneggio — però in direzione inversa.

Ma contro il modo, che noi, dietro SCHIFF, adottiamo onde interpretare il movimento di maneggio dei Mammiferi per lesione di un talamo ottico, eccoci una obbiezione di VULPIAN: — «Ciò » che meglio vale in un argomento di questo genere, è una confuta- » zione diretta: ebbene, se voi esaminate con attenzione un Mammi- » fero, che offre la tendenza alla rotazione di maneggio nel più forte » grado, voi non vedrete nulla che possa servir di appoggio alla teoria » di SCHIFF; ed allorchè coll'accorciarsi sempre più della circonfe- » renza l'animale gira attorno al suo treno posteriore, si può con- » statare facilissimamente che tutti gli arti concorrono al movimento » di rotazione — ciascuno d'essi fa degli sforzi per effettuare questa » rotazione, come si trattasse di uno scopo da compiersi (pagine 592, 593).

Nei Quadrupedi era necessario, pel movimento sinergico dei quattro arti nell'incesso, che *ambedue* le estremità anteriori volgessero da quel lato in cui si leva dal suolo l'estremità posteriore. Era quindi necessario che *un centro motore* osservasse con energica innervazione i movimenti *laterali* di ambedue gli arti anteriori, cosicchè la detta innervazione si diffondesse sulla abduzione dell'arto opposto e sulla adduzione dell'arto corrispondente. Ecco perchè il talamo ottico del Quadrupede ha *decussate solamente* le sue fibre per la *abduzione dell'arto opposto,* ma *non ha decussate* le sue fibre per *la adduzione dell'arto corrispondente.*

Non così nell' Uomo, il quale è bipede e che non cammina sulle estremità toraciche. Per lui era inutile codesta associazione di sinergici movimenti *bilaterali degli arti anteriori* per sostenerlo di fianco nell' incesso e nello stare: per lui anzi era providissima l' azione *indipendente* di cadaun *braccio,* di cadauna *mano,* cioè di cadauno di questi meravigliosi stromenti, a cui appunto l' uomo deve molta parte della propria superiorità nel Regno animale.

Probabilmente però anche nell' Uomo la innervazione dei talami ottici governa di preferenza i movimenti delle braccia e delle mani e delle dita.

Laonde nell' Uomo la *decussazione* delle fibre motrici degli arti è *completa;* le sue paralisi da lesioni unilaterali encefaliche colpiscono solamente gli arti opposti; la innervazione di un talamo ottico è svincolata dalla innervazione dell' altro.

Mentre nel Quadrupede la *adduzione* di cadaun arto anteriore è governata dal talamo *corrispondente,* restandone *crociata* solamente la innervazione di *abduzione* — invece nell' Uomo, tanto l' una quanto l' altra innervazione motrice dei talami riesce decussata: la innervazione di un talamo non fa che governare i movimenti dell' altro braccio e dell' altra mano (colle sue dita). Laonde dalla unilaterale lesione dei talami ottici nell' Uomo non è da aspettarsi il fenomeno del movimento circolare, perchè le sue membra superiori non gli servono per camminare. Egli è anatomicamente e fisiologicamente bipede, nè, per lui, la sinergia abduttiva-adduttiva degli arti superiori serve, come nei Quadrupedi, al sostegno laterale del corpo nell' incesso. La innervazione dei talami sulle membra superiori è nell' Uomo (come dicevamo) più decussata che nei Mammiferi; ben pochi sono i movimenti che rimangono associati e sinergizzati fra le due braccia. Alcuni tuttavia lo sono ancora: e fra tali movimenti legati sinergicamente fra le due braccia notiamo quell' accompagnamento di moti laterali ondulatorii delle braccia, che quasi fanno da bilanciere e di contrapeso alla spinta alterna di progressione delle gambe, e ci ricordano da lontano l' alterna deviazione delle estremità anteriori nei quadrupedi.

Intanto, anche nell' Uomo la innervazione motrice degli arti toracici sembra di preferenza centralizzata nei talami ottici, come non senza fondamento tentarono già di stabilire Serres, Foville e Pinel-Grandchamp. Sono note le otto osservazioni riferite in proposito da Serres, e quella di Martinet, e quella citata da Schiff (pag. 377), nelle quali la paralisi di *un braccio* corrispondeva alla malattia limi-

tata al talamo ottico opposto. Noi ne tratteremo più opportunamente nel seguente Capo III, ove sarà argomento dei diversi centri di innervazione motrice. Ma fin d'ora avvertiamo, che lo stato delle cause patologiche, donde si producono le forme *emiplegiche* nell'Uomo, è tale che la lesione funzionale non può trovarsi esplicitamente e solamente circoscritta al talamo ottico, rimanendone d'ordinario compromesso anche l'assieme dei collegati peduncoli, tanto da non poterne avvenire fenomeni esclusivamente dipendenti dal cotiledone del talamo senza concomitanza complicante dei fenomeni paralitici dipendenti dalla clava peduncolare (innervazione degli arti pelvici) incorporata al talamo medesimo. E se anche potesse supporsi che i talami ottici governino nelle braccia di preferenza i moti di abduzione e di adduzione, come fanno in tutti gli altri animali, anche questo fatto non potrebbe valutarsi nella disamina dei pochissimi ed eccezionali casi patologici, che finora ne furono raccolti di paralisi limitata ad un solo braccio per lesione del talamo ottico opposto. Imperocchè finora le osservazioni patologiche non hanno avuto di mira la distinzione esplicita della paralisi limitata ai *moti laterali* od ai moti di *estensione* e di *flessione,* solendo il Clinico accontentarsi di marcare il *grado* della paralisi dell'arto, senza discendere a differenziarne e particolareggiarne i movimenti diversi. Della quale distinzione diagnostica noi porgiamo i nostri più caldi voti d'ora in poi ai Clinici accurati.

E qui noi abbiamo ultimato tutto quello che sta nelle nostre ricerche in proposito alla *innervazione motrice* del Mesencefalo. In vero noi escludiamo dalla diretta e propria innervazione del mesencefalo i *movimenti laterali* della colonna vertebrale — contrariamente alla opinione di Schiff. A di lui dettato, le offese al talamo ottico producono non solamente la *deviazione laterale degli arti anteriori* (fatto acquistato alla scienza da Schiff medesimo), ma eziandio la *deviazione della colonna vertebrale sopra un piano orizzontale verso al lato opposto,* in arco, facendo periferia del lato corrispondente, centro l'opposto lato, a motivo *della paralisi dei muscoli laterali vertebrali del lato corrispondente.*

Sì — è ben vero che questo fenomeno, dell'*incurvamento della colonna vertebrale sul lato opposto,* avviene talvolta nelle sperienze unilaterali dei talami o delle Quadrigemine o dei lobi ottici — ma avviene *ben di rado,* e sol quando nell'atto operativo si arrivi ad irritare o ferire gli strati peduncolari contigui o sottoposti. Che se si incida nettamente la sostanza propria del talamo con lama sottile

e ben tagliente, in allora l'incurvamento opposto della colonna non ha luogo. Così di rado è avvenuto a noi di procurare codesta contrattura opposta vertebrale — e di rado egualmente è avvenuto a Renzi. Ma più frequentemente è avvenuto a Schiff, per modo che egli aggiudicò ai talami anche la innervazione sui movimenti laterali opposti della colonna. Noi crediamo che la differenza fra i nostri risultati e quelli di Schiff consista principalmente nel diverso metodo operativo nostro e suo. Infatti egli suole penetrare con un tre-quarti attraverso all' osso squamoso ed alla sostanza encefalica sino ad arrivare nella sostanza dei talami per disorganizzarla; noi invece pratichiamo il taglio più netto e più diretto dei talami dopo di aver denudato l' encefalo.

Le fibre nervose, sotto la cui influenza stanno i movimenti laterali della colonna vertebrale, trovansi specialmente nei fasci sottostanti alle Quadrigemelle, e arrivano a contatto dei cotiledoni ventricolari dei talami, ma non sembrano continuarvisi nè farne parte. Laonde avviene, che per la lesione limitata ai cotiledoni dei talami generalmente non si manifesti la contrattura cervicale opposta; ma si manifesti piuttosto per la lesione delle Quadrigemine. D' altronde suole diminuirsi ed anche togliersi man mano nei giorni successivi, quando l' animale vada guarendo dell' operazione. Una tale contorsione è pure prodotta da uno stato spasmodico dei muscoli vertebrali opposti, specialmente cervicali, che sentonsi irrigiditi quando si prenda fra le mani la cervice dell' animale. D' altronde presentasi anche quando l' animale non si mette al cammino; vale a dire che risulta indipendente da una innervazione *volontaria* — è un tetano pleurostotono.

L' incurvamento pleurostotono della colonna vertebrale per lesione meccanica del mesencefalo e per conseguente irritazione dei fascicoli peduncolari sottostanti (strato superiore dei peduncoli) si manifesta sul lato *opposto* nei Mammiferi, sul lato *corrispondente* negli Ovipari. Ciò vuol dire (come vedremo) che i relativi fasci *si decussano* nei primi, *non si decussano* nei secondi.

Or qui importa notare che le tanto rinomate *rotazioni* dei Volatili, cui si era strappato *un lobo ottico,* sono nè più nè meno l' effetto di questo tetano pleurostotono corrispondente. Flourens, che pel primo li ottenne e li descrisse, li aveva invece attribuiti a *cecità dell' occhio opposto.* E molt' altri, dietro a lui.

Questo argomento merita di essere qui abbastanza addentro ventilato.

Ricordiamo di aver detto più sopra e più volte che la netta escisione delle lame ottiche (lobi ottici) negli Uccelli, produce solamente la cecità opposta — ma non le rotazioni corrispondenti. Aggiungiamo ancora, che se la avulsione dei lobi ottici si fa in modo di offendere e maltrattare in qualsiasi modo i sottostanti nuclei e fasci peduncolari, in allora se ne provocano eziandio le spasmodiche rotazioni corrispondenti.

Sì, queste sono rotazioni *spasmodiche* corrispondenti — mentre le rotazioni, prodotte da lesione del talamo ottico opposto, sono effetto di *paralisi* parziali.

Vediamone una controprova che non ammette repliche, nè eccezione.

Distruggete il cotiledone di un talamo ottico: l'animale gira sul lato opposto (paralisi). *Distruggete* anche il cotiledone dell'altro talamo: l'animale *non gira più:* la paralisi s'è pareggiata sui due lati.

Demolite un lobo ottico: l'animale gira sul lato corrispondente (contrattura laterale). *Demolite* l'altro lobo ottico: l'animale *gira forzatamente* in direzione inversa alla prima. Or, se l'ablazione bilaterale di questi organi motori aveva duplicato e pareggiato sui due lati lo stato paralitico, necessariamente anche qui doveva succederne *immobilità,* come perfettamente avviene la *immobilità laterale dei due arti anteriori per la bilaterale demolizione dei due talami ottici.*

Invece, per la offesa dei lobi ottici, avviene che ad un risultato spasmodico su di un lato, se ne aggiunga di nuovo un altro opposto, e così producasi di bel nuovo per una novella irritazione sul centro opposto una serie di contratture analoghe sì, ma in direzione opposta, perchè derivanti dall'irritazione dell'opposto centro nervoso.

Se i Colombi, con avulso un lobo ottico, girano per uno stato paretico di un lato, necessariamente, quando noi paralizzassimo egualmente anche l'altro lato, in tal caso l'animale dovrebbe cessare da ogni giramento. Se prima girava a destra per relativa insufficienza paralitica della gamba destra, quando venga egualmente paralizzato anche a sinistra, non avrà più prevalenza maggiore nè a destra nè a sinistra, e non girerà più nè a destra nè a sinistra.

Ma se il primo girare per la avulsione di un lobo ottico era veramente effetto di uno spasmo provocato per la brusca IRRITAZIONE *traumatica di un dato ordine speciale di fibre motrici peduncolari,* onde l'animale veniva violentato a girare sul lato corrispon-

rotatorii, erano tutt' altra cosa che le metodiche rotazioni irresistibili provocate dallo strappamento di un lobo ottico. Laonde i giri dei Volatili offesi nel mesencefalo non dipendono da cecità unilaterale, ma da ben altro motivo — dipendono da torsione corrispondente del corpo, a motivo di irritazione traumatica inflitta nell' atto operativo ai nuclei e fascicoli peduncolari, che sottostanno alle lame dei lobi ottici.

Serva di schiarimento e di controprova anche il seguente fatto sperimentale, occorsoci durante le nostre ricerche sui lobi cerebrali.

Demolizione dei lobi cerebrali: consecutivo processo flogistico nel lobo ottico sinistro: rotazioni a sinistra.

Abbiamo esportato nettamente in un Colombo ambedue i lobi cerebrali: l' animale ne rimase (come di solito) apatico e stupido. Non si locomoveva, se non sospinto oppure per stanchezza dallo star troppo a lungo nella identica posizione. Allora però camminava diritto e con regolarità, sebbene per pochi passi. Così durarono le cose per una settimana circa, nel quale frattempo avevamo anzi affidato codesto Volatile a due studenti, i quali amavano studiarne la fenomenologia. Dopo questi sette giorni i due studenti vennero ad annunciarci che l' animale si era messo a *girare sul lato sinistro.* Nei giorni successivi il Colombo si diede ad eseguire ancor più frequenti quei giri: non lo si poteva far volgere a destra per dove teneva fortemente abdotta e puntata infuori la gamba: anche gettato per aria, aggiravasi a volo sempre sul lato sinistro. Più tardi il Colombo si contorse lateralmente anche sul corpo, e si incurvò fortemente verso a sinistra, standο sempre più o meno ripiegato col corpo in arco a sinistra, e girava così sempre sulla sinistra.

Ma non continuò nei *giramenti,* per non saper più reggersi, rimanendo in balia a delle convulsioni generali prevalenti a sinistra, colle quali soccombette. — Alla sezione cadaverica, si riscontrò un largo essudato flogistico fibrinoso in corrispondenza del lobo ottico sinistro e della sua cavità ventricolare. Laonde il lobo ottico *non mancava,* ma era andato in preda ad uno stato di *viva e diffusa irritazione,* ed aveva così prodotti i sintomi caratteristici dei *giri corrispondenti.*

Codesto sperimento non ha bisogno di commenti — ma esso stesso commenta la produzione delle rotazioni spasmodiche, le quali avvengono talvolta per avulsione violenta dei lobi ottici e non avvengono per la loro netta escisione.

Flourens *strappava* i lobi ottici, e quindi maltrattava più o

meno anche i sottoposti fasci peduncolari, producendone dei fenomeni irritativi (giri corrispondenti). Noi e RENZI, quando tagliammo nettamente ed esportammo i lobi ottici (lame ottiche), risparmiando da ogni maltrattamento e contusione i fasci peduncolari, ottenemmo la cecità opposta, ma nessun giro nè fenomeno qualsiasi di movimento per contratture o per paralisi.

Siamo all'argomento della *innervazione del mesencefalo sulla vista.*

Rammentiamo alcuni sommarii cenni anatomici, coi seguenti rimarchi:

1. Le fibre del nervo ottico derivano dai Quadrigemini e per molta altra parte dallo strato superficiale dei Talami e dei loro corpi genicolati, nei Mammiferi — derivano dai Lobi ottici (lame ottiche) e dallo strato superficiale dei Talami ottici, negli Uccelli e nei Rettili — derivano dai Lobi ottici, nei Pesci.

2. Havvi una radice grigia del nervo ottico, in rapporto originario coll'infondibolo e colla pituitaria.

3. La lama ottica, tanto dei Lobi ottici, quanto dello strato superficiale dei Talami ottici dei Mammiferi, si compone di tre strati, dei quali il *medio* ha molta sostanza grigia, gli altri (esterno ed interno) sono di fibre nervose. Il fatto è evidente e notorio per le lame ottiche dei lobi ottici degli Ovipari. Ci riferiamo alle descrizioni di ROLANDO, per la analoga struttura dello strato superficiale ottico dei talami ottici nei Mammiferi [1].

4. La *pineale,* colle sue *redini,* è in rapporto anatomico colla lama ottica.

5. I *cotiledoni* dei talami ottici hanno la loro propria *commessura posteriore* — le lame ottiche dei talami la loro *commessura molle.* Ma le commessure non hanno altro incarico che di fondere la solidarietà succursale dei due organi similari ambilaterali. E come il corpo calloso può mancare senza che se ne perdano le funzioni isolate dei non collegati emisferi cerebrali, così anche la *commessura ottica e molle* può mancare, senza che succeda il turbamento o il difetto fondamentale della funzione a cui presiedono le due bilaterali

[1] Gli spaccati dei talami ottici di Bue, che ci si presentano nelle figure 54 e 55 del *Saggio* di ROLANDO, colle relative descrizioni, offrono le più preziose preparazioni anatomiche del mesencefalo. Ivi appare (fig. 236):

a. all'intorno, la fascia o lama ottica, col suo triplice strato — l'*esterno,* di fibre convergenti verso al tratto ottico — il *medio* formato da uno straticello di sostanza cinerea, chiamato da ROLANDO *sostanza cinerea che separa le fascie midollari*

lame ottiche dei talami. Così la mancanza congenita della *commessura ottica* si è verificata in dieci casi citati da Wenzel [1], in tre citati da Meckel [2], in altri numerosi indicati da Longet [3] senza che ne fosse apparso verun fenomeno rimarchevole in vita.

Con questo noi dovremmo chiudere l'argomento del mesencefalo, sentendoci autorizzati a non ravvisarvi nessuna sostanziale differenza anatomo-fisiologica, sia negli Ovipari, sia nei Mammiferi, quando si eccettui la forma duplicata e circonvoluzionata della lama ottica nelle Quadrigemine, e quando si calcoli la qualche diversità proporzionale di sviluppo nelle diverse parti componenti il mesencefalo dei Vertebrati. Ma le sarebbero in vero differenze affatto secondarie, di forma e di volume, quali d'altronde si appresentano anco in tutti gli altri organi della vita animale e della vita organica. Laonde, anche pel mesencefalo, le diversità di struttura e di funzione non sono veramente in natura — ma sono solamente nei libri.

Tuttavia non possiamo abbandonare l'argomento anatomo-fisiologico del mesencefalo, senza soddisfare ad alcuni importanti postulati che spuntano dalla stessa, quantunque secondaria, differenza anatomica, la quale è caratteristica e speciale ad alcuni ordini di Vertebrati — e che, per soprappiù, in alcune specie di Pesci o di Rettili o di Mammiferi sembra stabilire delle scandalose eccentricità contro i surriferiti principî fisiologici.

E noi stessi ci facciamo dovere di domandarci:

1. A che servono i lobi ottici e le Quadrigemine in alcuni animali naturalmente privi della vista?

2. A che serve la distinzione anatomica della lama ottica nella formazione delle Quadrigemine e dei lobi ottici, od a ridosso dei talami ottici? Quale può essere la ragione fisiologica di tali specialità anatomiche?

dei nervi ottici dai talami, — l'*interno* analogo alla *lamina raggiata dei Pesci*, a cui Rolando dà il titolo di *filamenti o fibre midollari, che vanno alla fascia midollare dei nervi ottici e che devono essere come le radici di questi nervi.*

b. internamente, il *nucleo cotiledonare dei talami*, che da Rolando vien detto *nocciolo dei talami ottici composto di sostanza cinerea e di fibre midollari diversamente intrecciate e quasi reticolate.*

c. sulla base, il piano inferiore dei peduncoli cerebrali.

d. inferiormente e internamente, la massa grigia del *tuber cinereum*, ove finisce *l'imbuto* — i pilastri anteriori della volta, con altri cordoncini midollari.

[1] *De penitiori structura cerebri*, pag. 129.

[2] *Manuel d'anatomie*, II, pag. 660.

[3] I, pag. 493.

3. A che servono le duplicature della lama ottica nei Mammiferi, mentre essa lama non ha che una globosità uniforme negli Ovipari?

Quesito primo. — A che servono i lobi ottici e le Quadrigemine in alcuni animali che sono naturalmente privi della vista?

Hannovi degli animali, in cui sono contestabili la esistenza degli occhi e la facoltà visiva, e che pur tuttavia possedono i tubercoli bigemini o i Quadrigemini — fra i Mammiferi la Talpa (*Talpa europaea*), il *Mus capensis,* il *Sorex araneus, la Talpa asiatica,* il *Mus typhlus* — fra i Rettili il *Proteus anguinus* e la *Caecilia* — fra i Pesci la *Muraena caeca* e il *Gastrobranchus caecus.*

Serres vorrebbe che questi Mammiferi e questi Ovipari abbiano tuttavia i tubercoli bigemini o Quadrigemini *très-bien développés* (II, pag. 329).

Noi, per conto nostro, non possiamo parlare che della *Talpa Europaea,* nella quale sola, fra i succitati Vertebrati privi di vista ma forniti dei tubercoli bigemini o Quadrigemini, abbiamo potuto fare la accurata anatomia encefalica (fig. 237). E ne porgiamo la descrizione. Al luogo del chiasma dei nervi ottici, che mancano, havvi sulla base encefalica un bindellino uncinato trasverso (fascio uncinato di Inzani e Lemoigne). Manca lo strato bianco midollare ottico dei talami, ed in di lui vece appare addirittura col suo grigio aspetto il cotiledone (nocciolo cinereo di Rolando). Manca la lama ottica quadruplicata delle Quadrigemine, e in loro vece trovasi allo scoperto la massa grigia midollare nucleata dei peduncoli superiori.

Questa controlleria anatomica non serve che a vieppiù riconfermarci nelle nostre idee, che il mesencefalo risulti da una lama ottica involgente e da nuclei peduncolari sottoposti — e che questi soli esistano, colla mancanza della lama ottica, in quegli animali ove manca la vista.

Noi osiamo credere che altrettanto sia della *Talpa asiatica* e del *Mus typhlus* e del *Sorex araneus.*

Riguardo agli Ovipari, che hanno lobi ottici, ma non hanno la vista, noi non possiamo offrire nostri risultati, ma possiam solamente invocare quello che da altri ne conosciamo per la parte anatomica — cioè le descrizioni fatteci dell' encefalo del *Proteus anguinus* da Rusconi. Ebbene! se ben si esamina la massa encefalica, che sta dietro ai lobi cerebrali e davanti al quarto ventricolo, abbastanza ne appare che dessa non offre il carattere esterno dei due distinti lobi ottici degli altri Ovipari, ma invece presenta tutto l' aspetto del loro *cervelletto.*

Del resto noi non desideriamo nient' altro se non che si faccia luce su questo argomento contestato — desideriamo che si esamini la questione di fatto, fidenti che i risultati non potranno se non tributare un più positivo suffragio alle nostre deduzioni, mediante una controprova, quale, nel fatto concreto, non ha lasciato di fornircela appunto l'anatomia mesencefalica della *Talpa europaea.*

Quesito secondo. — A che serve la distinzione anatomica della lama ottica nella formazione dei tubercoli quadrigemini o bigemini, e nella formazione della corteccia dei talami? Quale può essere la ragione fisiologica di questa duplicità di topografica distribuzione?

Finora non abbiamo da esporre in proposito che alcuni dati per delle ulteriori dottrine da erigersi. — Così ci permettiamo di ricordare che la corteccia ottica dei talami riposa sopra nuclei *motori delle membra toraciche,* e che i tubercoli quadrigemini o bigemini riposano sopra nuclei e fasci *motori della colonna vertebrale.* Sarebbevi mai un rapporto fisiologico fra questi diversi movimenti del corpo e fra la natura delle sensazioni visive attuabili nelle due sezioni topografiche della lama ottica?...

Al certo la importanza fisiologica della corteccia ottica dei talami deve essere forse più elevata di quella stessa dei tubercoli bigemini o quadrigemini — perchè la prima va padroneggiando in suo sviluppo man mano che ci avanziamo in alto sulla scala zoologica. Così i Pesci non possedono la lama ottica a ridosso dei talami, perchè appunto sono sguerniti di talami ottici — i Rettili hanno uno strato tenuissimo e quasi contestabile di lama ottica a ridosso dei talami — gli Uccelli lo hanno più pronunciato — i Mammiferi poi hanno il maggiore sviluppo della corteccia ottica dei talami, e fra i Mammiferi, specialmente i più elevati — ed è poi l'Uomo, che gode dello sviluppo prevalente di questa corteccia ottica dei talami. Siffatte considerazioni (lo diciamo ora di sopraggiunta e per incidenza) ci avvalorano sempre più a combattere la opinione, la quale esclude i talami ottici dalla influenza visiva, e che confina e relega tutta la medesima influenza visiva nei tubercoli quadrigemini o bigemini. Imperocchè, se una tale dottrina fosse vera, noi ne addiverremmo all'assurdo delle seguenti deduzioni:

1. Il senso della vista, cioè questo principe fra i sensi così detti *intellettuali* di Virey, sarebbe fra tutti gli animali *minimo* nell'Uomo — perchè proporzionatamente nell'Uomo le Quadrigemine offrono il *minimo* sviluppo anatomico.

2. Il senso della vista sarebbe *massimo* nei Pesci, più che nei

Volatili e più che nei Mammiferi — perchè nei Pesci per eccellenza predomina lo sviluppo dei lobi ottici.

No! — noi ci rifiutiamo dall' ammettere cotali paradossi.

Ecco invece con qual altro ben diverso indirizzo verrebbe inteso da Renzi il differenziale sviluppo della scorza ottica dei talami o della lama ottica dei tubercoli quadrigemini o bigemini. Ci facciamo dovere di riferire anzitutto nella sua integrità la seguente interessante di lui esperienza.

« Ad una Rana ho offeso superficialmente il talamo ottico de-
» stro senza ledere il suo margine esterno (tratto ottico). — Continuò
» questa Rana a vedere assai bene dall' occhio sinistro siccome dal de-
» stro. Gli atti di intimidimento diretti dall' occhio sinistro, la mette-
» vano in grande allarme ed in precipitosa fuga. »

« Tagliai a questa Rana trasversalmente i due talami ottici, in
» modo da risparmiare il loro lato esterno (tratti ottici). — Restò
» sempre la Rana immobile ai numerosi ed a vario intervallo ripe-
» tuti atti gesticolatorî eseguiti attorno ai suoi occhi. Al coperto da
» ogni eccitazione esteriore rimaneva di solito immobile e profon-
» damente istupidita. Irritata non si gonfiava, nè si metteva in allar-
» me, nè fuggiva; solamente si moveva strisciando e saltando. Ma
» (e questo è ben da rimarcarsi) se le opponeva un ostacolo al suo
» cammino, lo sapeva schivare come se fosse stata intatta, giacchè o
» lo saltava per di sopra, o di fianco, o vi passava sotto se ivi si
» era lasciato transito sufficiente; e tutto questo praticava siccome
» fanno le Rane prive del loro cervello. Ma, ripeto, questa Rana, co-
» tanto paurosa da prima e pronta a precipitosa fuga, non si mosse
» giammai per isvariatissimi atti, che io le feci attorno per intimo-
» rirla. »

« La sezione fece vedere una profonda offesa dei due talami
» ottici in tutta la loro metà anteriore; una lesione superficiale della
» loro metà posteriore; intatto il loro lato esterno (tratti ottici) »
(pag. 72, 73).

Poscia Renzi continua:

« Questo esperimento è della massima importanza. Esso non
» solo ci conferma nei risultati delle precedenti esperienze, ma ci fa
» conoscere eziandio che, illesi i tratti ottici che decorrono ai lati dei
» talami, non è la percezione sensitiva delle impressioni fatte sugli oc-
» chi, sì bene la *sola percezione* intellettiva, quella che va gradata-
» mente spegnendosi per delle graduate lesioni dei talami ottici. La
» Rana vedeva gli oggetti, ma non li riconosceva come temibili; ve-

» deva gli spazî vuoti pei quali transitare, ma non ricorreva al na-
» scondiglio, del quale non ne conosceva l'uso » (pag. 73).

E più sotto l'Autore va modulando le sue conclusioni per modo da ritenere che i talami ottici costituiscano il mezzo anatomo-fisiologico della *percezione* **intellettiva** *visiva,* — ma non il centro della *sensazione visiva* o (com'egli dice) della *percezione* **sensitiva** *della vista.* O, in altri termini, nei talami transiterebbero le fibre ottiche, le quali trasportano al cervello le *sensazioni visive* da trasformarsi in *idee;* mentre nella lama dei lobi ottici avverrebbe propriamente la *sensazione visiva.*

Giova ricordare un caso clinico, riferitoci dal prof. Quaglino, ove appare abbastanza dimostrato che la facoltà di sentire la luce nelle sue *gradazioni* è distinto anatomicamente e fisiologicamente dalla facoltà di sentire i *colori,* imperocchè trattavasi di un ammalato, che in seguito ad una apoplessia, aveva perduto l'attitudine a conoscere qualsiasi *colore,* mentre conservava ancora tutta la attitudine di vedere gli oggetti anche i più minuti, nelle sfumature più delicate della luce dal bianco al nero.

Osservazione IX.

Acromestesia da apoplessia cerebrale.

Il sig. L. L. banchiere di Torino, d'anni 54, uomo robusto e di buona costituzione, ma soggetto a frequenti emicranie, mentre nel 28 Febbrajo 1865 se ne stava dopo pranzo fumando un sigaro vicino al fuoco, cadde repentinamente per terra privo dei sensi e comatoso. Curato con emissioni sanguigne e purgativi, rinvenne dopo qualche giorno, ma cieco da ambedue gli occhi ed emiplegico dal lato sinistro. Più tardi anche l'emiplegia disparve. Relativamente alla vista, un anno dopo l'insulto apopletico, cioè nel Febbrajo 1866, presentavasi come segue: Vista eccellente a tutte le distanze; leggeva benissimo anche i caratteri più minuti, non discerneva però chiaramente gli oggetti collocati alla sua sinistra (emiopia sinistra). Ma ciò che vieppiù lo aveva sorpreso non appena si alzò dal letto, si è che egli vedeva tutte le fisonomie delle persone *sbiadite e di color bianco,* e *più non era capace di discernere verun colore infuori del bianco e del nero,* mentre prima della malattia egli aveva sempre avuto una chiara e distinta percezione di tutti i colori. (*Archivio italiano per le malattie nervose,* 1865, pag. 300).

Forse la ragione del duplicato distribuirsi della lama ottica sui talami oppure nei tubercoli Quadrigemini (bigemini negli Ovipari), forse adunque (dicevamo) codesta diversità e duplicità di anatomica disposizione del centro visivo, si basa e corrisponde ai due modi funzionali di sentire le gradazioni e le sfumature della luce (colla corteccia dei talami) e le tinte ed i colori (colle Quadrigemine e coi lobi ottici)? — Così il mondo esterno, veduto per mezzo della corteccia ottica dei talami, sarebbe solamente un panorama fotografico senza tinte; così, veduto per mezzo dei corpi Quadrigemini o bigemini, sarebbe solamente una tavolozza di tinte senza rilievi di luce.

È un fatto, raro bensì ma conosciuto dagli Ottalmologi, che la sensazione delle gradazioni e delle sfumature della luce può stare senza la sensazione dei colori, come una fotografia può stare senza le tinte. Ora, finchè noi riconosciamo delle varietà essenziali nel modo di funzionare, ci sentiamo inclinati ad adattarvi anche delle specializzazioni anatomiche di organizzazione. Trattisi delle così dette funzioni psichiche (intelletto ed istinti), trattisi di movimenti (diretti o reflessi), trattisi di sensibilità (dolorabilità, e senso di contatto, e senso di pressione, e sensi specifici), a noi pare che ad una specialità di funzionare non disconvenga assentire delle specialità di organi nervosi funzionanti.

Così a noi piace che nel gusto vi abbiano due innervazioni distinte, l'una quasi di gusto fisico nelle fibre del nervo linguale, l'altra quasi di gusto chimico nelle fibre del nervo glosso-faringeo, dacchè sappiamo che molti sapori piuttosto fisici sono sentiti per eccellenza nel territorio esclusivo del linguale, mentre i sapori marcatamente chimici non sono sentiti che nella giurisdizione del glosso-faringeo.

Così a noi piace che per l'udito vi abbiano due innervazioni distinte, l'una tanto collegata colla direzione dei movimenti nel nervo vestibolare, l'altra più specifica devoluta al nervo della chiocciola.

Ed altrettanto accarezzeremmo una duplicità di innervazione visiva, considerando le ben diverse modalità sensitive che devono percepire i *colori,* oppure le *gradazioni della luce.*

Ora, mentre noi siamo obbligati a cercare sempre *fuori del cervello* i centri visivi, eccoci appunto che la Anatomo-fisiologia ce li designa distinti in *due* topografiche distribuzioni. Ed eccoci la stessa Anatomia patologica, che in uno di questi ci addita appunto la *sede speciale delle sensazioni dei colori.*

Noi consegniamo il quesito agli Ottalmologi ed ai Zoonomi,

dopo averlo quasi appena delibato — affinchè i primi, essi soli che ne hanno la subbiettiva occasione sull'Uomo, possano controllare d'ora in poi la sintomatologia delle amaurosi acromatiche e delle acromestesie in riguardo alle alterazioni dei talami e delle Quadrigemine, siccome ce ne ha regalato il primo indirizzo QUAGLINO — ed affinchè i secondi, cioè i Zoonomi, vogliano controllare sui diversi ordini degli animali le attitudini a vedere i colori o piuttosto le gradazioni della luce. Noi non abbiamo per ora dei nostri particolari studii su questo ultimo proposito. E non ci è dato se non di subordinare le seguenti brevi considerazioni:

1. L'Uomo ed i Mammiferi vedono certamente i *colori* ed hanno le *Quadrigemine*.

2. Fra i Mammiferi, sono specialmente i Ruminanti (i Tori, i Bufali), che si risentono alla impressione di certi *colori* p. e. dello scarlatto — ed i Ruminanti hanno Quadrigemelle molto ben pronunciate.

3. L'Uomo forse più di tutti gli altri animali ha la facoltà di rappresentarsi un mondo illuminato da infinite gradazioni di luce anche senza verun colore p. e. un chiaro-scuro, un dipinto all'acquerello, una incisione a bulino, una fotografia del più magnifico effetto, che non sembrano fornire la analoga sensazione degli oggetti agli altri animali. Ed è l'Uomo, che va fornito della più pronunciata corteccia ottica dei talami.

4. Non avvi animale, in cui siasi fatto dalla Natura tanto sfarzo di colori, come nelle piume degli Uccelli — e, a noi pare, non senza scopo per la reciprocanza della loro vita socievole. Ed è nei Volatili che primeggia lo sviluppo relativo dei tubercoli bigemini.

5. I Pesci non ponno attraverso al diafano ed agitato abisso delle acque sentire la uniforme sfumatura delle gradazioni della luce; ma possono bensì vedere i colori svariatamente iridiscenti, di cui restano dipinti gli oggetti sotto alla cromatica refrazione della luce. — Essi hanno belle lame ottiche dei bigemini, ma non hanno i talami ottici, nè la loro lama ottica.

6. I Rettili sono poco sensibili, tanto alle tinte quanto alle gradazioni della luce — ed hanno tenuissime lame ottiche tanto nei tubercoli bigemini, quanto sui talami.

Quesito terzo. — A che servono le *duplicature* della lama ottica nei Mammiferi, mentre essa lama non ha che *una* globosità uniforme negli Ovipari?

DUGÉS (*Phys. Comparée,* Tom. I, pag. 365. Montpellier 1838),

secondato poi anche da SCHIFF e da altri, emise l'ipotesi che le Quadrigemine *posteriori* sieno destinate ai *moti* oculari, le *anteriori* alla *visione*.

Ma nessun risultato anatomico ci mostra veruna diretta origine di nervi motori dalle Quadrigemine — nessun risultato fisiologico ci mostra verun fenomeno paralitico per la demolizione delle Quadrigemine, purchè la lesione non si affondi nelle fibre peduncolari sottostanti. Ed anche in tale caso i fenomeni si limitano alla pupilla; e non si estendono ai movimenti extra-oculari. Del resto gli stessi fenomeni paralitici endoculari si producono egualmente, tanto se la profonda lesione comprometta le Quadrigemine *anteriori* quanto le *posteriori*.

Potrà esservi qualche modalità differenziale nella funzione visiva tra le Quadrigemine anteriori e fra le posteriori — sempre però e soltanto in relazione all'officio visivo. Davvero i Carnivori hanno più grosse e pronunciate le Quadrigemelle posteriori, gli Erbivori le anteriori.

Presa sotto altro aspetto l'ipotesi di DUGÉS, attribuirebbe il maggiore sviluppo delle Quadrigemine *posteriori* nei Carnivori alla maggior potenza che essi ne godono di *vedere da lungi* la loro preda — cioè alla *facoltà di vedere in distanza.*

E noi ci sentiamo confortati da una importante osservazione clinica a ritenere assai probabile questa opinione — cioè che le eminenze quadrigemine posteriori posseggono la *attitudine di conoscere per vista le distanze.*

OSSERVAZIONE X.

Inettitudine a vedere le distanze: atrofia delle Quadrigemine posteriori.

Un idiota, di Modena, morto a 39 anni nel 1864, oltre all'avere mostrato molta ottusità nelle sue doti psichiche, offrì il seguente singolare fenomeno nella sua facoltà visiva: *La sua vista era buona, ma non giudicava delle distanze.* — Ed alla sezione cadaverica presentò le seguenti particolarità dei centri visivi: Le eminenze quadrigemelle partecipavano dell'assimmetria, e, mentre le anteriori erano assai voluminose, le *posteriori erano quasi atrofiche;* e le anteriori ricevevano le molte fibre formanti i freni della pineale, del pari che la voluminosa commessura cerebrale posteriore. — (*Cranio ed encefalo di un idiota,* Memoria di PAOLO GADDI. — Modena 1867, pag. 32, 34).

A questo interessante risultato aggiungiamo anche il corredo dei seguenti dati anatomici:

1. Nell'Uomo e nelle Scimie sono presso a poco di eguale volume i Quadrigemini anteriori e posteriori; e il nervo ottico trae egualmente le sue origini dai Quadrigemini quanto dai talami.

2. Nei Carnivori prevale lo sviluppo delle Quadrigemine posteriori alle anteriori; e il nervo ottico deriva più dalle Quadrigemine anzichè dai talami.

3. Negli Erbivori prevale lo sviluppo delle Quadrigemine anteriori; e il nervo ottico deriva più dai talami anzichè dalle Quadrigemine, specialmente nei piccoli Mammiferi (Conigli, Cavie).

ARTICOLO IV. — Patologia del Mesencefalo.

§ 30.

Lo studio sperimentale dei talami ottici ci fornisce una delle più spiccate occasioni, onde riconoscere quanto si basi sul vero quella massima, che dapprima venne enunciata da Magendie [1], poscia acclamata da Valentin [2] e da Bernard [3], che *l'anatomia insegna nulla sulle proprietà nervose*. Chi intenda giungere alla meta di una dottrina fisiologica intorno agli officî delle diverse parti del sistema nervoso periferico o centrale, correndo esclusivamente dietro al laberinto indefinibile delle fibre nervose, imita Luys, il quale ha fabbricato un edifizio recente di Fisiologia cerebrale, architettandolo sopra le sole artificiali vie *afferenti ed efferenti delle fibre nervose*. Ed ecco a quali strane deduzioni anatomo-fisiologiche egli ne addivenne.

«Il talamo ottico, il quale rappresenta il *nucleo cerebrale*, in »cui tutte le fibre *convergenti* superiori vengono successivamente a »distribuirsi, è costituito da una agglomerazione di piccoli depositi »isolati di sostanza grigia, che, di fronte alle fibre nervose venute

[1] *Leçons sur le systéme nerveux*, etc. Tom. II, Leç. I.

[2] «Probabilmente anche le generazioni che a noi succederanno non riusciranno ancora a fare una conseguente sposizione delle fibre tali quali esse esistono allo »stato fresco nel cervello e nel midollo spinale.» (*Enciclopedia anatomica*).

[3] «Il solo sperimento può insegnarci qualche cosa intorno alla proprietà degli »oggetti constatati e descritti dalla Anatomia. L'induzione anatomica diventa fallace, »quando non è sorretta dallo sperimento, e da esso controllata a posteriori.» (*Leçons sur le systéme nerveux*. Tom. II, pag. 4, 5, 21).

» tanto dalla periferia sensoriale, quanto dalla periferia cerebrale, go-
» dono del cómpito di *apparecchi ricettori*. Le fibre nervose della
» periferia sensoriale possono considerarsi come loro *conduttori affe-*
» *renti;* quelle che le collegano alla periferia corticale come loro *con-*
» *duttori efferenti.* »

« Questi ammassi intra-cerebrali di sostanza grigia, sovrapposti
» gli uni di seguito agli altri, rappresentano per la loro situazione
» e pei loro rapporti reciproci l'ordine, secondo il quale le fibre *af-*
» *ferenti sensoriali* emergono dalle regioni periferiche. »

« Il centro *anteriore* è dall'una parte in connessione colle fibre
» della tenia semi-circolare, che emergono dal ganglio olfattivo, e me-
» diatamente colle fibre *convergenti* dell'ippocampo (fibre terminali dei
» pilastri). Sembra essere in rapporto colle impressioni *olfattive.* »

« Il centro *medio,* situato all'indietro del precedente, a livello
» della *commessura grigia,* è in rapporto principalmente con una
» serie di fibre bianche curvilinee che emergono direttamente dai
» ganglii ottici. Le fibre *efferenti* lo riuniscono principalmente alle
» circonvoluzioni delle regioni medie ed anteriori del cervello. Sembra
» destinato a ricevere le impressioni *visuali.* »

« Il centro *mediano,* che sta più profondamente del precedente
» in grembo alla massa medesima del talamo ottico, riceve per *con-*
» *duttori afferenti* una serie di fibrille dispiegate a ventaglio, in di-
» rezione verticale ascendente, che potrebbero ben essere le fibre
» terminali dei fasci laterali del midollo spinale ed una porzione degli
» elementi fibrillari, che costituiscono il bindello di Reil. Le sue fibre
» *efferenti* sembrano irradiarsi verso tutte le regioni della sostanza
» grigia corticale. Questo centro sembra in rapporto colla recezione
» delle impressioni *tattili e dolorifiche.* »

« Il centro più *posteriore* del talamo ottico, meno nettamente
» isolato che i precedenti, sembra ricevere per *conduttori afferenti*
» (venuti dalla periferia sensoriale) la porzione di fibrille le più po-
» steriori del bindello di Reil, che sembra far parte degli apparec-
» chi acustici intra-cefalici. Le fibre *efferenti* sono scompartite tanto
» nelle regioni più posteriori, quanto nelle regioni più anteriori del
» cervello. Questo centro posteriore sembra principalmente in rap-
» porto con conduttori emanati dalla periferia acustica » (pagine
223, 224).

« Se pertanto noi ravvisiamo i talami ottici nello stato di atti-
» vità e nei loro rapporti colle diverse fasi del funzionare cerebrale,
» noi riconosciamo che essi disimpegnano una parte di primo ordine

» in questa serie dei fenomeni incatenati, che costituiscono le perce-
» zioni sensoriali, e mediatamente nelle operazioni sì multiple e sì
» complesse degli atti successivi dell'intelligenza.»

« Propriamente, per poco che si riguardi ai rapporti generali,
» che noi abbiamo segnalati fra il talamo ottico e la sostanza grigia
» corticale, si vede che questa rappresenta una periferia sferica, di cui
» il talamo ottico è il centro, e che queste due regioni della sostanza
» nervosa sono in qualche guisa i due poli d'una infinità di fibrille bian-
» che, a cadauna delle quali esse si trovano reciprocamente collegate.»

« Noi abbiamo detto ancora che il talamo ottico, in cadaun di-
» partimento isolato della sostanza grigia che lo compone, riceve un
» tributo speciale di impressioni sensoriali di varie provenienze; che
» cadauno di essi è in rapporto probabilmente con regioni differenti
» della periferia corticale; e che finalmente, se al punto di vista ana-
» tomico il talamo ottico può nel suo insieme essere comparato ad
» una agglomerazione di ammassi ganglionari provveduta di un si-
» stema di fibre *afferenti* e di un sistema di fibre *efferenti,* al punto
» di vista fisiologico (tenendo conto della totalità delle impressioni
» sensoriali che vengono successivamente a concentrarvisi) il talamo
» ottico deve essere considerato come un vero **sensorium com-**
» **mune** » (pag. 343, 344).

« I centri del talamo ottico sono le *sole porte,* per le quali pas-
» sano le impressioni venute dall'esterno, prima di ascendere verso
» alla sostanza grigia corticale, per provocare la reazione secondaria
» de' suoi elementi.»

« I centri del talamo ottico, di fronte alle impressioni sensoriali
» venute dall'esterno, hanno eziandio il cómpito di apparecchi modi-
» ficatori. Come tutti i nuclei di sostanza nervosa, essi rappresentano
» dei veri ammassi ganglionari indipendenti: essi trasformano, per-
» fezionano e purificano le impressioni centripete emanate dagli ap-
» parecchi sensoriali, per guisa che le stesse impressioni, che hanno
» già subito l'azione del lavoro metabolico delle cellule ganglionari,
» una volta deposte in grembo alla sostanza grigia dei talami ottici,
» subiscono un nuovo intervallo d'arresto ed una novella elaborazione
» sul posto. È là, che arrivate, dopo diverse migrazioni, alla loro pe-
» nultima tappa, esse spogliansi sempre più del carattere di impulso
» meramente sensoriale, per rivestirsi di una forma novella nel loro
» metamorfosarsi, rendersi in certa guisa più assimilabili per le ope-
» razioni cerebrali ulteriori, e diventare così progressivamente gli
» agenti *spiritualizzati* dell'attività delle cellule cerebrali.»

« Se noi pertanto riassumiamo in una formola concisa i dati
» molteplici che abbiamo man mano acquistati, noi arriviamo alle
» conclusioni seguenti: — *Tutte le impressioni sensoriali,* una volta
» ch' esse sieno concentrate in grembo alla sostanza grigia dei talami
» ottici, si irradiano verso le differenti regioni della periferia corti-
» cale. Sono le fibre bianche cerebrali che d' indi le esportano; ed
» è la sostanza grigia delle circonvoluzioni che le riceve e le ela-
» bora » (pag. 345, 346).

E così i *cotiledoni grigi* dei talami ottici costituirebbero nientemeno che i centri sensoriali dell' olfatto, della vista, dell' udito, del tatto, del dolore . . . il ricantato, ma giammai rinvenuto, **sensorio comune.**

Manco male però che l' Autore si è fatto talvolta lo scrupolo di condizionare alquanto cosiffatte sue deduzioni colle riserve: *il semble, il paraît.*

Finchè si trattava di sole speculazioni, alle quali inevitabilmente deve fuori dal seminato condurre il fallace meandro dell' ipotetico andamento afferente ed efferente delle fibre nervose, noi non ci maravigliavamo per nulla delle eccentriche dottrine di Luys. Le credevamo una conseguenza inevitabile della falsa via su cui si era messo. Noi non avremmo invocato, se non che la dottrina discendesse un sol momento sul terreno delle prove patologiche o sperimentali, perchè venisse sconfessata e sfumasse da sè.

Pertanto restammo veramente maravigliati nel leggere le seguenti parole di Luys: — « Le ricerche fisiologiche di Magendie
» hanno dimostrato che i talami ottici sono le *sole regioni* del cer-
» vello propriamente detto, che sieno *esclusivamente dotate di sen-*
» *sibilità.* Gli animali sottoposti allo sperimento hanno infatti dato
» sempre dei segni d' uno *squisito dolore,* ogni qualvolta dopo aver
» levati i lobi cerebrali, tanto nei Cani quanto nei Conigli, egli in-
» vestigava, mediante le irritazioni meccaniche, quali erano le regioni
» dell' encefalo che sono sede della sensibilità. » (Magendie, *Leçons sur le systéme nerveux,* 1839, Tomo I, pag. 103, 185, 200).

« Queste ricerche vennero confermate da Schiff e dalla maggior
» parte dei Fisiologi dei nostri tempi: questi pertanto sono fatti legitti-
» mamente acquistati, e la *sensibilità di certe regioni* del talamo ottico
» sembra definitivamente stabilita. »

Sfogliamo alle indicate pagine le lezioni di Magendie per tutto quello che possano riferirsi ai talami ottici.

Pag. 103. — Conviene che qui sia incorso un errore tipogra-

fico nella citazione, dal momento che il testo di Magendie si occupa solamente della natura del liquido cefalo-rachidiano.

Pag. 185. — È piuttosto in fondo alla pagina 183 e in cima alla 184, che si parla della sensibilità dei talami ottici, e propriamente così: «Tutto è calmo; esaminiamo intanto quel che avviene »quando si tocca ai talami ottici. Io pungo quello del lato destro. »L'animale ha fatto un movimento come se avesse risentito un do- »lore abbastanza vivo. Io affondo lo stiletto un po' più all'indietro, »la sofferenza sembra aumentarsi. Io pungo il talamo ottico sinistro, »i medesimi fenomeni che pel destro.»

Invece a pagina 185 troviamo: — «Proviamo con una espe- »rienza che il tubercolo ottico è sensibile. Io lo trapasso con uno »stiletto fino, e tostamente l'animale si dibatte, sembra in preda ad »una viva ansietà, ed offre diverse contorsioni. Non è questo il mo- »mento di insistere su queste varietà di pose e di andamenti; con- »tentiamoci di aver provato che la sensibilità non è egualmente ri- »partita in tutte le parti dell'encefalo.»

Del resto, nessun' altra parola che faccia al nostro argomento.

Pagina 200. — «Esperienza (Coniglio). Esporto di un solo »colpo la volta del cranio ed una parte della superficie del cervello. »Col manico del coltello estraggo per strappamento i lobi cerebrali »dal lato destro e dal lato sinistro. L'animale non testimonia alcuna »sofferenza. Ma va facendo un movimento, perchè io, senza volerlo, »ho toccato uno dei tubercoli ottici; ma è una sensazione fuggitiva, »già dileguata. Intanto sono levati ambedue gli emisferi. Io non vi »presento questo Coniglio come in uno stato di perfetto ben essere: »ma se non si sapesse quale operazione or gli fu fatta quasi di »una abile cefaloplastica, si stenterebbe a credere che è stato privato »di quasi tutte le sue cervella. Io affondo la punta di uno stiletto »nella direzione del tubercolo ottico. L'animale fa udire una sorta »di grugnito, e di sordo grido come se istizzisse.»

Null'altro relativamente alla sensibilità.

A tutto questo si riducono *les recherches physiologiques,* colle quali Luys si ritiene autorizzato a concludere che Magendie *ha dimostrato che i talami ottici sono le sole regioni del cervello propriamente detto che sieno esclusivamente dotate di sensibilità. Gli animali* (continua Luys) *sottoposti allo sperimento hanno infatti sempre dato dei segni d'uno squisito dolore, ogni qualvolta che dopo d'avere levato i lobi cerebrali, tanto nei Cani quanto nei Conigli, si*

ricercava, mediante le irritazioni meccaniche, quali sieno le regioni dell' encefalo che sono la sede della sensibilità.

Ora le ricerche fatte *sui talami ottici* relativamente alla *sede della sensibilità,* consistono in *una sola esperienza su di un Coniglio* — non già (come scrive LUYS) *sempre* nè *ogni volta* nè *su dei Cani,* nè *su dei Conigli* — ma in **un solo Coniglio.**

Ed anche in questa sola esperienza i *segni* ottenuti consistettero in un *mouvement comme s'il venait de ressentir une douleur assez vive* — un *movimento* (diciamo) non *un grido,* tanto meno poi *une exquise douleur.* E quel *movimento,* ottenuto colla meccanica irritazione dei cotiledoni dei talami ottici, perchè mo' non poteva essere un fenomeno di *innervazione motrice,* piuttostochè (come vuole LUYS) *signe d'une exquise douleur?*

E noi ci sentiamo autorizzati veramente a dire che i *cotiledoni dei talami ottici* essendo *eccitabili,* ma *insensibili,* devono appunto produrre *moto,* ma non *dolore,* per la propria meccanica irritazione: e ce ne sentiamo autorizzati dalle analoghe risultanze sperimentali di RENZI, per le quali appunto, come per quelle di MAGENDIE, le irritazioni profonde dei talami ottici provocano *movimenti* ma non *dolore* [1]. Così le sperienze di RENZI ci servono a spiegare ed interpretare quelle di MAGENDIE.

Del resto ci piace interpretare MAGENDIE per mezzo di MAGENDIE stesso.

Anzitutto avvertiamo che la sperienza, narrata a pagina 200, si riferisce non già al *talamo ottico,* ma al *corpo quadrigemino.* E per conseguenza codesto esperimento dimostra il contrario di quanto vuole dedurne LUYS allorchè scrive: « *Le ricerche fisiologiche di* MAGENDIE *dimostrarono che i talami ottici sono le sole regioni del cervello propriamente detto che sieno esclusivamente dotate di sensibilità.* Infatti, se il *movimento* provocato dalla irritazione di un organo encefalico è segno di *dolore,* in tale caso i *talami ottici* non sono *le sole regioni del cervello propriamente detto che sieno esclusivamente dotate di sensibilità,* perchè il *tubercolo ottico* (corpo quadrigemino) ha prodotto l'eguale *movimento* come il *talamo ottico.*

Che poi MAGENDIE per *tubercolo ottico* (pagine 200) intenda *corpo quadrigemino,* eccolo dalle sue dichiarazioni: — « I *tubercoli* » *quadrigemini* anteriori continuano col *talamo ottico,* donde sono » separati per un solco profondo. Essi forniscono una delle radici di

[1] Veggasi più in addietro a pagine 279, 280, 298, 299.

» origine del nervo ottico, a livello del corpo genicolato esterno. È
» per tale motivo ch' essi ricevettero in certe classi di animali il nome
» di *tubercoli* o *lobi ottici* » (pag. 242).

E che tanto *i tubercoli ottici* quanto i *talami ottici* entrino a far parte anatomicamente del *cervello propriamente detto,* secondo la maniera di intendersi di MAGENDIE e degli Anatomici del suo tempo, eccolo ancora dalle medesime di lui dichiarazioni. — « Nella
» denominazione di *cervello,* io comprendo tre parti distinte fra loro
» benchè unite in certi punti. Queste parti sono il *cervello propria-*
» *mente detto,* il *cervelletto* e la *midolla spinale.* » (*Précis élémentaire de Physiologie,* Bruxelles, 1834, pag. 79). — « Per la facilità dello
» studio, gli Anatomici lo hanno diviso in tre parti, il *cervello pro-*
» *priamente detto,* il *cervelletto* e la *midolla spinale* » (pag. 81).

Di queste tre parti del mielencefalo (il cervello propriamente detto, il cervelletto ed il midollo spinale) è ben naturale e inevitabile che i *talami ottici* figurino nel *cervello propriamente detto* — non già nel *cervelletto,* e non già nel *midollo spinale.*

Stabilita una tale distinzione anatomica, vediamo che cosa ne dica MAGENDIE riguardo alla *sensibilità* del *cervello propriamente detto,* nel quale MAGENDIE ed i suoi contemporanei comprendono tanto i *talami ottici,* quanto i *tubercoli quadrigemini.*

« Chi lo crederebbe (scrive MAGENDIE) che la più gran parte
» degli emisferi, se non la totalità, sia insensibile alle punture, alle la-
» cerazioni, a' tagli e perfino alle cauterizzazioni? eppure è un fatto
» sul quale l' esperienza non lascia alcun dubbio. »

« Le lesioni della superficie del *cervelletto* mostrano altresì che
» questo organo non è punto sensibile; ma le ferite più profonde,
» e soprattutto quelle che interessano i peduncoli, hanno dei risultati
» di cui favelleremo più tardi » [1].

« Non è così del midollo allungato. La sensibilità di questa
» parte del cervello è delle più pronunciate, con questa circostanza
» rimarchevole, che essa sensibilità è squisita sulla faccia posteriore,
» molto più debole sulla faccia anteriore, e per così dire nessuna nel
» centro stesso dell' organo. Una sensibilità vivissima si fa altrettanto
» rimarcare nell' interno e sui lati del quarto ventricolo: ma questa
» proprietà *diminuisce a misura* che si avanza verso la parte ante-
» riore del midollo allungato; essa è già debolissima nei tubercoli
» quadrigemelli dei Mammiferi » (pag. 85).

[1] Sono i rotolamenti, che pel primo MAGENDIE vide e produsse.

Qui c' è quanto basti per dedurre che la sensibilità è *nulla nei talami ottici,* perchè essa va sempre più affievolendosi quanto più ci portiamo dal quarto ventricolo del midollo verso all' avanti; è già debolissima nelle quadrigemine, manca negli emisferi.

Parci che *il solo* sperimento di Magendie, ove, tanto per la irritazione profonda dei *talami ottici* quanto per quella profonda dei *corpi quadrigemini,* si produsse *un movimento* dell' animale, debba ora interpretarsi naturalmente sulla stregua degli altri complessivi risultati, i quali dimostrano che la *sensibilità diminuisce a misura che si avanza verso la parte anteriore del midollo allungato: essa è già debolissima nei tubercoli quadrigemini dei Mammiferi.*

Il suddetto *movimento,* che *una volta* parve a Magendie essere *analogo a quello che avverrebbe al risentire dolor vivo,* era dunque solamente l' effetto *irritativo* di *centri nervosi di movimento.* Magendie fu ben lontano dal concluderne e dal dire che l' animale gli avesse *dati dei segni d' uno squisito dolore,* come piacque a Luys di fargli dire.

« Vi hanno (scrive Flourens a pag. XII) nel sistema nervoso » tre proprietà essenzialmente diverse: l' una, di *percepire* e di *vo-* » *lere,* è *intelligenza;* l' altra, di *ricevere* e di *trasmettere* le *impres-* » *sioni,* è la *sensibilità;* la terza, di *eccitare immediatamente la con-* » *trazione muscolare,* io propongo di chiamarla *eccitabilità.* »

Ebbene! la sola esperienza suddetta di Magendie proverebbe che i cotiledoni dei talami ottici sono *eccitabili,* non già che sono *sensibili.* È quello che noi pure e Renzi perfettamente crediamo.

Non così Luys. Per lui *i talami ottici sono le sole regioni del cervello propriamente detto che sieno esclusivamente dotate di sensibilità.... Queste ricerche* (egli continua) *furono confermate da* Schiff *e dalla massima parte dei fisiologi dei nostri tempi....*

E qui la nostra maraviglia non ebbe misura.

Abbiamo appositamente riandato le ricerche e le opinioni professate da Schiff. E lungo la narrazione dei tanti e tanti sperimenti, che leggemmo fatti da questo Fisiologo sui *talami ottici,* non vi trovammo giammai indicato che all' atto del taglio gli animali esprimessero verun segno di *dolore.* E non vi trovammo menomamente accennato che anche *dopo la distruzione dei talami ottici* gli animali perdessero menomamente della loro *sensibilità.* Egli dice per es. a pagina 381: « Se dopo la distruzione dei due talami ottici gli com» primiamo la coda, l' animale cerca di fuggire alla pressione. » — Schiff spinge anzi tant' oltre la cosa intorno alla *innervazione esclu-*

sivamente motrice e per la nessuna sensibilità dei talami ottici, da negare loro perfino ogni influenza diretta anche sulla visione.

Però Luys non cita d'ond'abbia egli attinto da Schiff codesta gratuita proposizione, la quale confermi che i *talami ottici sieno le sole regioni dell'encefalo che sieno la sede della sensibilità*...

Autori moderni (*la plupart des physiologistes,* come dice Luys) che abbiano colle *esperienze* cimentata la *sensibilità* dei *talami ottici,* sono a nostra saputa Flourens [1], Longet [2], Renzi [3]. — Ma tutti questi Autori, ben lontani dal confermare quanto asserisce Luys intorno alla *sede esclusiva della sensibilità nei talami ottici* e *del più sentito dolore* sotto al loro maltrattamento meccanico, tutt'al contrario hanno tutti concordemente ed altamente dichiarato che i *talami ottici sono affatto insensibili alle irritazioni meccaniche.* E noi pure per nostre prove sottoscriviamo all'analogo risultato di Renzi allorchè conclude: «*Riconosciamo la loro* (dei talami ottici) *perfetta insensibilità agli irritanti meccanici.*»

Laonde le sperienze dei Fisiologi hanno deciso che i talami ottici non hanno a che fare colla *sensibilità* — eccetto quanto si riferisce alla vista.

Alla sua volta Luys non lascia di riportare le antiche esperienze di Flourens, quelle però (ben si avverta) che furono eseguite sui *lobi cerebrali.* Delle quali noi abbiamo in addietro amplamente trattato (§ 8). E qui lo ripetiamo ancora: Dopo la demolizione dei lobi cerebrali si dimostrano abolite le *percezioni,* ma superstiti le *sensazioni.* Ma queste esperienze di Flourens, mal a proposito citate da Luys, hanno nulla a che fare colle funzioni speciali dei talami ottici.

E riguardo ai talami ottici (cosa singolare!) Luys non riferisce veruna esperienza di verun Autore. Perchè mai questa omissione?... Non gliene offrivano forse a dovizie Magendie, Rolando, Hertwig, Flourens, Lafargue, Longet, Schiff, Renzi, ed altri ed altri?...

Se non che sarebbe stata per Luys una assai improvvida citazione quella che avrebbe dovuto irremissibilmente condannare la di lui ipotesi, e dimostrare, che anche togliendo le da lui supposte *regioni centrali sedi esclusive di tutte le sensibilità,* questo centro *sen-*

1 *Recherches* etc. 1842, pag. 19.
2 *Traité de Physiologie.* Paris 1850, Tom. II. partie 2. pag. 31.
3 Parte quarta, Volume II. pag. 6.

sorio comune, pur tuttavia ancora tutte sussistevano e si esercitavano le sensazioni, tranne la visione.

In verità ci sembra di avere le traveggole, quando, malgrado tutte le patenti e badiali e comode testimonianze sperimentali, troviamo stampate da Luys le seguenti parole: *Sont des données légitimement acquises... la sensibilité de certaines régions de la couche optique paraît définitivement établie...*

Ma perchè non ha egli almeno una volta provato ad irritare i talami ottici in un Mammifero?.. La è una sperienza pur tanto facile! D'altronde era pur di sì capitale importanza il constatare colle proprie mani almeno quel solo fatto, sul quale si imperna tutta la fantasmagorica architettura della sua fisiologia del sistema nervoso: *Nous sommes autorisés à considérer les centres mèdians de la couche optique comme étant les points centraux, dans lesquels les impressions sensitives en général, irradiées des plexus péripheriques les plus dissemblables, viennent successivement s'amortir, après s'être entrecroisées* (pag. 318).

Il Sig. Luys non poteva certamente accampare verun risultato sperimentale a sostegno della sua stravagante dottrina intorno agli uffici dei talami ottici,— e veramente non ne accampò. Egli dunque fa appello ai casi patologici. Ben sia. Udiamolo.

«Riferendoci ai dettagli d'anatomia descrittiva, che noi abbiamo »precedentemente dati sul proposito della struttura dei talami ottici, »ed alle deduzioni fisiologiche che ne abbiamo cavate, appare che »noi abbiamo ammesso che i talami ottici sono i veri *centri* di rice- »vimento per le impressioni sensoriali e la penultima tappa ov'esse »*concentransi* prima di irradiarsi verso alla periferia corticale, ed in »conclusione, propriamente parlando, godono l'officio di vero **sen- »sorio comune.**»

«Se queste proposizioni sono ben conformi alla realtà delle co- »se, conviene che, sottoponendole al controllo dei fatti patologici, »ce ne emergano delle risultanze concordi. Conviene, per esempio, »che noi riscontriamo dei casi, in cui una lesione simultanea di que- »sti due cotiledoni di sostanza grigia sia accompagnata dalla e- »stinzione totale delle impressioni sensoriali che sono incaricati di »raccogliere; dall'una parte fa d'uopo che le distruzioni parziali di »certi scomparti della loro massa sieno correlativamente seguite da »turbamenti isolati da parte degli apparecchi sensoriali alla periferia. »A queste sole condizioni potranno considerarsi come legittimamente »confermati i dati anatomici che abbiamo segnalato» (pag. 535).

Noi siamo più che persuasi di tali condizioni.

Veniamo dunque al controllo.

«Noi siamo stati abbastanza fortunati, a proposito del primo »punto, di incontrarci in una Osservazione completa quanto mai, la »sola di questo genere che esista veramente nella scienza. Essa di»mostra nel modo più soddisfacente, che una degenerazione lo»calizzata esclusivamente nel tessuto dei talami ottici (un fungo e»matode) trasse seco man mano l'abolizione di tutte le percezioni »sensoriali. Andiamo offrendo il riassunto di questa curiosa osser»vazione; e noi, forti di questa irrefutabile dimostrazione, pas»seremo in rivista i principali esempi di lesioni isolate dei talami »ottici, seguite da turbamenti varii da parte delle funzioni sensoria»li» (pag. 535, 536).

Pertanto riferiamo anzitutto colle parole stesse di Luys la decisiva osservazione patologica, colla quale egli si crede irrefutabilmente autorizzato a stabilire la sua dottrina del **sensorio comune** da centralizzarsi nei talami ottici.

Osservazione XI.

Tumore fungoso ai talami ottici: lesioni di sensibilità al capo.

Madamigella A...., all'età di diciasette anni, in principio dell'anno 1820, fu assalita da una intensa cefalalgia; essa aveva sempre goduto di una buona salute, e non conosceva alcuna causa cui attribuire il suo male. Nel 1821, il dolore di capo divenne più intenso; occupava la tempia destra e insorgeva con esacerbazioni. La malata provava delle vertigini, delle sincopi, un grande spavento di oggetti imaginarii, di incertezza d'udito e di oscuramento di vista. Essa diventò miope; gli oggetti le parevano più grandi che non fossero, e talfiata rimaneva perfettamente cieca per qualche minuto secondo. Essa sentiva dei violenti dolori allo stomaco, delle nausee e dei vomiti. In seguito provò alle diverse parti del corpo dolori che non si accompagnavano di alcun sintomo di infiammazione esterna. La salute le andò declinando rapidamente in conseguenza del continuarsi dei vomiti. Addì 31 Agosto del medesimo anno, essa fu presa da convulsioni con strabismo e grida strazianti, che durarono per circa mezz'ora e furono accompagnate da un periodo di stupore; la vista si perdette insensibilmente al punto ch'essa non poteva più distinguere la luce dalle tenebre: le pupille erano fortemente dilatate, ma tuttavia ancora un po' sensibili all'azione della luce; la sordità altresì erasi molto aumentata; allo stesso tempo era ostinata la costipazione, continui il vomito ed i dolori di

stomaco. A poco a poco, in seguito a ripetuti attacchi convulsivi, la vista e l'udito furono bentosto completamente perduti; poscia altrettanto avvenne dell'odorato; il gusto, se pur esisteva, era imperfetto; essa desiderava talvolta alcuni alimenti, ma lagnavasi sempre che non avevano alcun sapore.

Questi sintomi persistettero con più o meno d'intensità fino al Febbrajo 1823, epoca in cui, venendo rigettata dallo stomaco ogni sorta di cibo, le forze dell'ammalata andarono semprepiù affievolendosi, le membra erano semiflesse; aveva appena la forza di muoverle; dormiva colle palpebre mezzo-aperte; gli occhi si intorbidarono; all'occhio sinistro sopravvenne una infiammazione che determinò l'ulcerazione e l'opacità della cornea; non vi accusava però alcun dolore, e non s'accorse nemmeno che questo occhio era ammalato; non poteva trangugiare alcuna sostanza nutriente, che non fosse liquida. Crescendo ognora la debolezza, successe la morte addì 5 Ottobre 1823, dopo aver languito per più di due anni in seguito al primo attacco convulsivo, e quattro anni dopo il cominciare della cefalalgia.

Autossia. — Le membra erano esenti da alterazione; la sostanza corticale era più molle dell'ordinario; eravi del liquido nei ventricoli; i talami ottici erano un po' aumentati di volume ed irregolari; essi erano intieramente convertiti in un tessuto fungoso che HUNTER, il quale ha redatto l'osservazione, considera come un fungo ematode; una incisione longitudinale, praticata a seconda dello spessore di uno dei talami ottici, offriva l'aspetto d'un grumo sanguigno. I corpi striati non erano alterati; i nervi ottici offrivano una tinta più scura del solito, ma la loro tessitura non sembrava alterata, ecc.

Fin qui LUYS.

La storia è interessantissima.

Se non che, noi crediamo nostro dovere di riparare a qualche lacuna lasciatavi dal sig. LUYS. Ciò faremo riportando testualmente dalla Osservazione originale i passi *dimenticati* da LUYS, quali possonsi controllare a pagine 854, 855, 856 del Volume II del *Traité pratique des maladies de l'oeil par* W. MACKENSIE (Paris 1857 — quatrième édition, traduit par le docteur E. WARLEMONT). Eccoli i testi complementarii:

«Siccome essa era priva di tutti gli organi dei sensi, eccetto »del tatto, il solo mezzo di comunicazione, che poteva ancora ado»perarsi con essa, consisteva a tracciare colle dita le lettere sulle »dita della malata. Essa acquistò rapidamente l'abitudine di ricono»scere col tatto le persone colle quali d'ordinario comunicava; essa

»contrasse una facilità straordinaria di conversare con questa ma-
»niera, indovinava le parole prima che fossero scritte per metà.
»Quand'essa era svegliata, teneva così occupate costantemente le
»persone che la assistevano.»

«Le gote altresì injettavansi talvolta a chiazze; il calore della
»pelle diventava eccessivo ed intollerabile il prurito.»

«Essa non ricuperò giammai la facoltà di muovere il corpo, e
»non poteva menomamente sollevare la testa; ma il *senso* del tatto
»restò perfetto.»

E riguardo ai reperti necroscopici, è troppo importante completare gli eccetera di Luys colle seguenti testuali parole dell'originale:

«La malattia si estendeva alle parti vicine del cervello ed al
»cervelletto, per di sotto, altresì al bordo inferiore e posteriore della
»gran falce del cervello.»

Posto e stabilito il *fatto* nella sua originale integrità, noi non possiamo certamente condividere le deduzioni che ne fa Luys, tanto da sentirsi *fort de cette démonstration irréfutable, de la façon la plus satisfaisante, qu'une dègénèrescence localisée exclusivement au tissu des couches optiques a successivement amené l'abolition de toutes les perceptions sensorielles.* — Propriamente il *tatto* si conservò e si dimostrò sempre cotanto squisito e delicato, che la malata forniva i più fini e curiosi esperimenti di *parlare colle lettere palpate.* E ciò non combina niente affatto con una *irréfutable demonstration* che ne' talami ottici (completamente distrutti nella malata in discorso) si ricevevano *tutte le impressioni come in una penultima tappa* onde esservi assimilate per le operazioni cerebrali.

Noi facciamo una ben altra diagnosi fisiologica da quella che ne fece Luys, per la surriferita osservazione. Il tatto e la sensibilità generale erano perfettamente conservati in tutte le parti del corpo, *tranne nella faccia,* cioè tranne il territorio di topografica distribuzione del Trigemello. A viemmeglio dimostrare come fosse lesa la innervazione del Trigemello, eccoci la notoria *infiammazione ulcerativa del bulbo oculare, l'intorbidarsi dell'occhio, l'opacarsi della cornea, la paralisi vasale dimostrata nelle gote colle injezioni a chiazze e coll'eccessivo calore, la cefalalgia intensa, la completa insensibilità del bulbo oculare,* tantochè la malata dormiva a palpebre mezzo-aperte.

Non c'è bisogno di essere Fisiologi sperimentatori, per sapere, dietro le dimostrazioni di Magendie, qualmente la lesione dei nervi trigemini abbia per effetti successivi i guasti trofici vaso-motorii ai

varii apparecchi esterni dei sensi, per conseguenza la graduata abolizione dell' olfatto, del gusto, dell' udito, della vista. Basta anche aver veduto qualche ammalato, in cui il tronco del Quinto si trovasse alterato, per conoscere praticamente come ne avvengano i suddetti notorii sintomi. D'altronde si trovano registrate nei Repertorii scientifici non poche di queste Osservazioni anatomo-patologiche, ove la malattia del Trigemello dimostravasi appunto col quadro patognomonico della insensibilità ed injezione e calorificazione della faccia, ottalmia distruttiva, cecità, anosmia, agustia, cofosi.

Questi effetti noi li confermammo più volte sugli animali, colla sezione intracranica del Quinto. E li constatammo anche noi sopra diversi ammalati, di alcuni dei quali abbiamo eziandio pubblicate le storie.

Che se nel rendiconto necroscopico della malata di MACKENSIE non viene specificata la lesione del Trigemino, non vi è neppure negata — anzi non si parla di detto nervo, mentre invece si parla del nervo ottico: prova che non si è fatto bada al nervo Quinto. E non è da stupirsene. Nel 1823, in Inghilterra non erano conosciute e volgarizzate le classiche risultanze sperimentali di MAGENDIE, dalle quali è dimostrata la influenza trofica della innervazione del Quinto sugli apparecchi esterni dei sensi specifici. A que' dì nè Medici nè Fisiologi sognavansi di cercare nella innervazione lesa del Quinto la cagione patologica della infiammazione del bulbo oculare, della cecità ecc. E però *fieri potuit ut non invenerint quod non quaesiverint* (MORGAGNI).

Nella ora esposta diagnosi anatomo-fisio-patologica di malattia del Quinto nella donna di MACKENSIE noi ci avvaloriamo del fatto, che la *sensibilità era conservata in tutte le altre parti del corpo, fuorchè nella faccia.*

Del resto un *sensorio comune* (qual vuole LUYS essere *i talami ottici*), la cui distruzione colpisce la innervazione del quinto pajo per riguardo alla sensibilità, e lascia integra tutta la sensibilità di tutto il resto del corpo (bisogna confessarlo!), si limiterebbe a rappresentare un sensorio tutt' altro che *comune!*

Esaminata così ed apprezzata nel suo vero valore la importanza della osservazione patologica, sulla quale credette il Sig. LUYS basare a suo modo la propria teoria fisiologica intorno ai talami ottici, volontieri lo seguiamo nel riferire il succinto testuale delle altre osservazioni anatomo-patologiche, come egli stesso le espone.

« Osserv. XII. — Fatti osservati da SERRES. Quando il talamo

» ottico è distrutto nella sua profondità, la visione non è perduta che
» allorchè la disorganizzazione penetra al livello del punto di par-
» tenza della commessura molle. » (Serres, *Anatomie comparée du cerveau,* Tom. II, pag. 707).

« Oss. XIII. — Rammollimento dei talami ottici; diplopia. » (Abercrombie, *Des maladies de l'encéphale et de la moelle épinière,* traduction de Gendrin, 1835, pag. 183).

« Oss. XIV. — Distruzione dei talami ottici per un focolajo pu-
» rulento: estinzione della vista. » (Ball, *Mémoire sur l'épilepsie symptomatique, Recueil des travaux. — Société médicale d'observations,* Paris 1859, fasc. VI, pag. 113).

« Oss. XV. — Ragazzo di undici anni. Cecità completa, stra-
» bismo. Tumore idatico comprimente i talami ottici, e principal-
» mente il destro. » (Faton, *Société anatomique,* 1843, p. 344).

« Oss. XVI. — Uomo di trent'anni. Perdita completa della vi-
» sione. Il talamo ottico sinistro è dilatato per un tumore encefaloide
» del volume d'un piccolo pomo, che s'avanza nella cavità ventrico-
» lare dopo avere spostato il setto fino al talamo ottico destro. » (*Medical Times,* 1850, pag. 622).

« Oss. XVII. — Cecità. Lesione dei talami ottici. » (Marcé, *Mémoires sur la démence sénile,* nella *Gazette médicale de Paris,* 1863, Obs. XXI).

« Oss. XVIII. — Donna di ventisette anni. Visione quasi intie-
» ramente perduta a destra ed indebolita a sinistra. Indurimento al li-
» vello del talamo ottico sinistro; a destra piccolo tumore avvicinante
» il talamo ottico, il quale però non è notabilmente alterato. » (Lancereaux, *Mémoire sur l'amaurose — Archives générales de médecine,* 1864, pag. 62).

« Oss. XIX. — Cecità completa. Due focolaj d'epoche differenti
» in ogni talamo ottico. » (Oss. del Prof. Quaglino, riportata da Lancereaux, luogo cit., pag. 202).

« Oss. XX. — Abolizione della visione a destra, pupille poco
» mobili. Apoplessia del talamo ottico sinistro. » (Cruveilhier, *Anatomie pathologique,* XXXII livr., pag. 9).

« Oss. XXI. — Occhio sinistro rosso e dolente; ambliopia. I
» talami ottici sembrano depressi; il destro presenta nella porzione
» centrale le traccie d'un antico grumo. » (Gros e Lancereaux, *Des affections nerveuses syphilitiques,* Paris 1861, pag. 245).

« Oss. XXII. — Apoplessia; occhi agitati da movimenti convul-
» sivi; pupille ineguali; coma; morte rapida. Emorragia recente nel

» talamo ottico. » Hillairet, *Archives de médecine,* T. I, 1858, pagina 256).

« Oss. XXIII. — Rammollimento del talamo ottico destro; pu- » pille assai dilatate. » (Andral, *Clinique,* T. V, pag. 256).

« Oss. XXIV. — Amaurosi dell'occhio sinistro; la pupilla sini- » stra è continuamente dilatata. Il centro del talamo ottico sinistro » contiene un antico focolajo. » (Mackensie, T. II, pagina 813).

« Oss. XXV. — Uomo a cinquant'anni. Emiplegia del braccio » destro, perdita della visione dal medesimo lato. Antico focolajo nel » talamo ottico sinistro. » (Marcé, *Gazette médicale,* 1863, p. 24).

« Oss. XXVI. — Indebolimento della visione. Focolajo nel ta- » lamo ottico. » (Marcé, *Mémoire citè,* Oss. XVII).

« Oss. XXVII. — Id. Id. Antichi focolaj di rammollimento in » ogni talamo ottico. » (Id., luogo citato, Oss. XVIII).

« Oss. XXVIII. — Paralisi a sinistra con strabismo e perdita della » visione. Rammollimento del talamo ottico destro. » (Lallemand, *Lettres sur l'encèphale,* T. I, pag. 138).

« Oss. XXIX. — Emiplegia antica con contrattura a sinistra; » diminuzione della vista dal medesimo lato. Neoplasma nel talamo » ottico e nel corpo striato dal lato destro. » (Lancereaux, *Memoria citata,* pag. 58).

« Oss. XXX. — Ottusione della sensibilità; emiopia. Due pic- » coli focolaj nel talamo ottico sinistro. » (Chaillon, *Societè anatomique,* 1863, pag. 72).

« Oss. XXXI. — Anestesia generale e cecità. Cicatrici multiple » nei talami ottici dei due lati. » (Marcé, *Memoria citata,* Oss. XV).

« Oss. XXXII. — Ragazzo di tre anni. Emiplegia di movimento » e di sensibilità; la visione è egualmente abolita da questo lato. Tu- » bercolo comprimente il talamo ottico destro. » (Garnier, *Societé anatomique,* 1856, pag. 328).

« Oss. XXXIII. — Paralisi completa di movimento e di sensibi- » lità a destra. Focolajo nel talamo ottico del lato opposto sul limite » di separazione col corpo striato. » (Cruveilhier, *Anatomie pathologique,* livraison V).

« Oss. XXXIV. — Perdita della sensibilità e del movimento a » sinistra. Focolajo nel talamo ottico destro interessante le regioni » esterne del corpo striato. » (Id. *ibid.*).

« Oss. XXXV. — Emiplegia; perdita della sensibilità; dilata- » zione delle pupille. Rammollimento del talamo ottico destro. » (Andral, *Clinique,* Tom. V, pag. 422).

« Oss. XXXVI. — Esaltazione della sensibilità a sinistra, con » cecità e indebolimento muscolare. Cisti idatica del ventricolo destro » la quale aveva schiacciato il talamo ottico corrispondente. » (Osserv. sopracitata di FATON).

« Oss. XXXVII. — Donna emiplegica a destra. Quando la si piz» zica dal lato paralizzato, essa dice di non sentire nulla immedia» tamente; soltanto dopo qualche istante essa ha la nozione del punto » interessato. Dal lato opposto la sensibilità è normale. Rammolli» mento circoscritto nel talamo ottico sinistro. » (POTAIN, *Société anatomique,* 1861, pag. 139).

« Oss. XXXVIII. — Perdita della sensibilità e del movimento dal » lato destro. Tubercolo del volume d'una noce risiedente nel talamo » ottico sinistro. » (MAISONNEUVE, *Société anatomique,* 1855, p. 39).

« Oss. XXXIX. — Uomo di cinquant'otto anni. Intormentimento » dal lato sinistro; turbamenti suggettivi dal lato della sensibilità; gli » oggetti sembrano ontuosi, gelatinosi; e dal lato della visione, illu» sioni d'ottica; sembra al malato di vedere una moltitudine di per» sone camminanti con attività; l'udito è talvolta assente. La parte » posteriore del talamo ottico sinistro è sede d'una escavazione giallo» bruna; il tessuto ambiente è rammollito. » (Osserv. di BRIGHT, citata da HILLAIRET, *Mémoire des sciences,* 1861, p. 391).

« Oss. XL. — Uomo colpito di sordità, poi da cecità subita» mente. I talami ottici si trovarono gialli ed alterati. » (LALLEMAND, *luogo citato,* T. II, pag. 320).

« Oss. XLI. — Donna di cinquantanove anni, cieca. Tumori al davanti della sella turcica. » (*Archives de médécine,* T. XXVI, 1831, pag. 117).

« Oss. XLII. — Donna di sessantotto anni, amaurotica; alluci» nazione. Tumore sotto-meningeo, che comprimeva il peduncolo ce» rebrale ed il talamo ottico. » (MONTARD-MARTIN, *Société anatomique,* 1845, pag. 41).

« Oss. XLIII. — Stato catalettico passaggiero d'un braccio; pu» pille inegualmente dilatate. Lesioni dei talami ottici. » (ANDRAL, *Clinique,* Tom. V, pag. 455).

« Oss. XLIV. — Donna isterica; insensibilità completa, occhi fissi » ed immobili, rigidità catalettica delle membra dopo gli accessi, per » tre giorni. Emorragia nel lobo medio; i due talami ottici presen» tano una colorazione rosso-bruna. » (*Archives de médécine,* T. XI, 1846, pag. 707).

Noi conveniamo perfettamente con LUYS fino a quando egli ci

dimostra che da *tutti* questi casi patologici, *più o meno complicati,* ove però si manifestavano lesi *anche i talami ottici,* vi fosse e vi dovesse avere un corredo sintomatico di *visione* più o meno lesa.

Ci giova eziandio notare, come, oltre alla *cecità opposta,* l'altro sintomo prevalente consistesse nelle *alterazioni di movimento al braccio opposto.*

Ma, riguardo a tutte le *altre sensazioni,* dobbiamo controsservare quanto segue:

1. Nella *somma di parecchie decine di casi,* trascelti nei repertorii della scienza da Luys, onde appoggiare la sua singolare dottrina che alloggia nei talami ottici il *sensorio comune,* giammai si parla di alterazione del *gusto,* una sola volta di *sordità,* una sola di *anosmia* (compressione dei nervi olfattivi), dieci volte però di fenomeni generici di alterata sensibilità (intendendosi con ciò una ottusione di tatto e di addolorabilità).

2. Cotali risultanze mettono del tutto fuori di combattimento l'ipotesi del *sensorio comune* centralizzato nei talami ottici.

3. Riguardo ai pochi casi ov'era alterata anche la *sensibilità generale,* noi ci accontentiamo di obbiettare che i talami ottici possono venire esportati ambedue senza che la sensibilità generale si sospenda o tampoco si diminuisca; e possono a nostro talento offendersi meccanicamente senza che l'animale offra il menomo indizio di risentirsene dolorosamente. Sono quindi perfettamente estranei alla sensibilità generale.

4. Laonde gli eventi *eccezionali* di lesa sensibilità generale in casi morbosi, ove erano lesi i talami ottici, sono da attribuirsi a *complicazioni.*

5. I fatti patologici, nell'assieme concorde e costante dei loro sintomi, ci danno solamente il diritto a concludere che dessi presiedono alla *innervazione visiva opposta, e motrice dell'arto superiore opposto.* — Tutto il resto è complicazione incostante e rara, cioè l'effetto della offesa di contigue parti encefaliche.

FINE DEL VOLUME PRIMO.

INDICE

delle materie contenute in questo primo Volume.

CAPO I.

Cervello.

CAPO II.

Mesencefalo.

---

pag.	lin.	ERRORI		CORREGGI
3	29	Questo secondo	*leggi*	Il primo
115	22	oderose	—	odorose
130	5	8 6	—	86
212	25	§ 32.	—	§ 22.
292	10	*s*	—	*d*
320	32	è tra una	—	e una
321	24	ai tubercoli	—	soltanto ai tubercoli
334	16	ma non	—	ma però
338	25	Non abbiamo	—	Noi abbiamo
341	4	*distrazione*	—	*dilatazione*
342	7	li	—	lo
342	8	intorno gli oggetti	—	contro gli oggetti
344	30	parietale	—	parziale
344	37	sperimentato	—	sperimentale
345	16	midriasi	—	midiatrici
345	20	*incessi*	—	*mezzi*
345	31	che	—	che eziandio
351	34	osservasse con energia	—	associasse con sinergia

Questa Opera originale è divisa in due Volumi.

Contiene 46 fogli di stampa, 43 Tavole litografiche e molte incisioni intercalate al testo.

Prezzo per i due Volumi It. L. 12.